This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

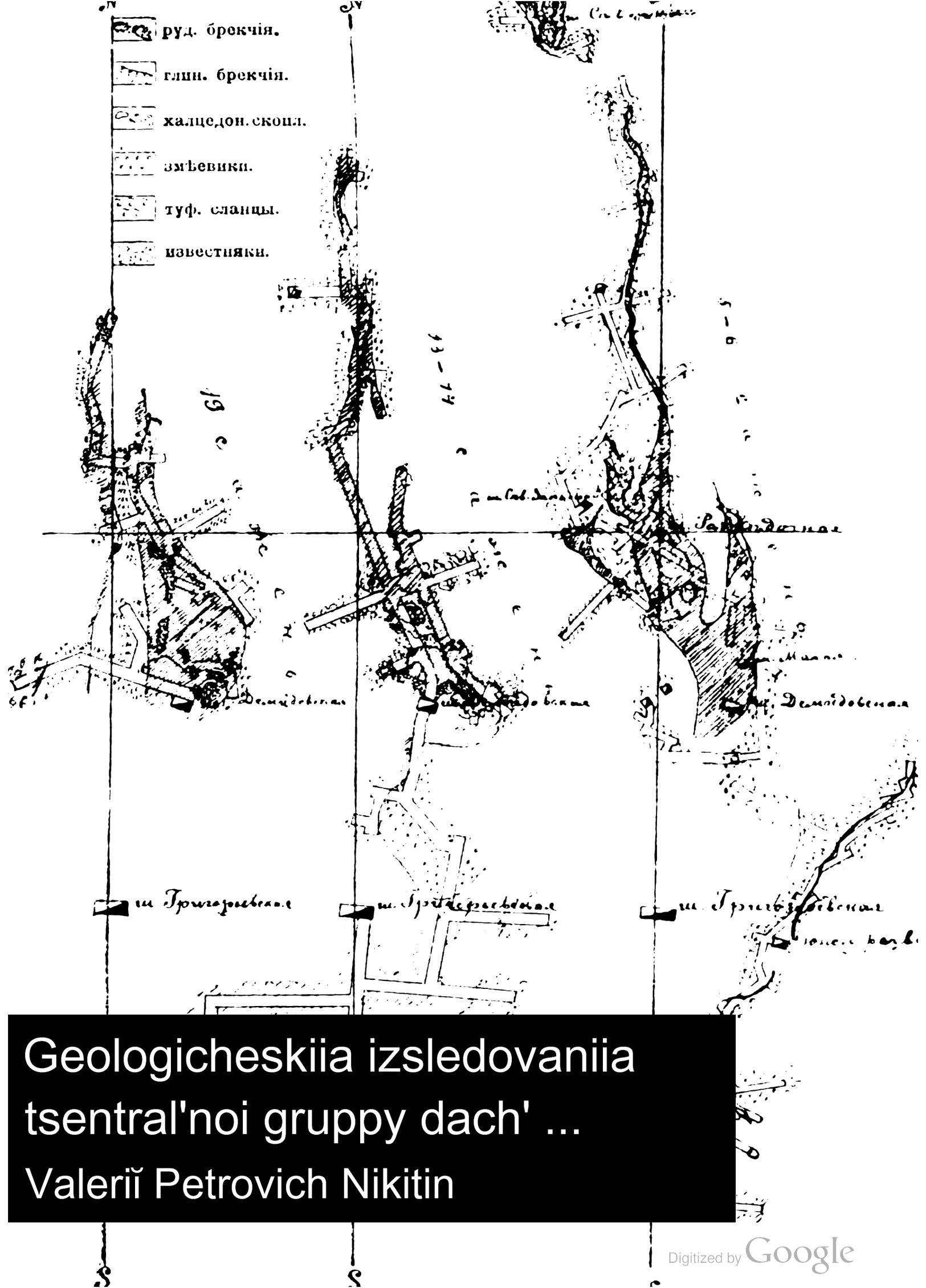
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Geologicheskiia izsledovaniia tsentral'noi gruppy dach' ...

Valeriĭ Petrovich Nikitin

Digitized by Google

H 160.11.2

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY OF THE
MINERALOGICAL
LABORATORY
UNIVERSITY MUSEUM

Transferred to
CABOT SCIENCE LIBRARY
June 2005

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Department of
Mineralogy & Petrography
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE, MASS.

H 160,11,2

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.
Новая серія. Выпускъ 22.

MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Nouvelle série. Livraison 22.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГРУППЫ ДАЧЪ ВЕРХЪ-ИСЕТСКИХЪ ЗАВОДОВЪ, РЕВДИНСКОЙ ДАЧИ И МУРЗИНСКАГО УЧАСТКА.

В. НИКИТИНЪ.

Съ картой на 5 листахъ и 35 таблицами.

Выпускъ I. Текстъ.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES

DANS LE GROUPE CENTRAL DES DOMAINES DES USINES DE VERKH-ISSETSK, DANS LES DOMAINES REVDINSKY ET LE TERRITOIRE MOURZINSKY.

Par V. NIKITIN.

Avec une carte géologique en 5 feuilles et 35 planches.

Livraison I. Texte.

Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:

Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ. | Книжный магаз. изданій Главнаго Штаба въ С.-Петербургѣ.

Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg. | Max Weg, Buchhandlung Leipzig, Leplaystrasse, 1. | Librairie scientifique A. Hermann Paris, 6, Rue de la Sorbonne.

Цѣна за оба выпуска 17 *руб.*

1907.

Digitized by Google

Digitized by Google

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА. | MÉMOIRES DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.
Новая серія. Выпускъ 22. | Nouvelle série. Livraison 22.

ГЕОЛОГИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГРУППЫ ДАЧЪ ВЕРХЪ-ИСЕТСКИХЪ ЗАВОДОВЪ, РЕВДИНСКОЙ ДАЧИ И МУРЗИНСКАГО УЧАСТКА.

В. НИКИТИНЪ.

Съ картой на 5 листахъ и 35 таблицами.

Выпускъ I. Текстъ.

RECHERCHES GÉOLOGIQUES

DANS LE GROUPE CENTRAL DES DOMAINES DES USINES DE VERKH-ISSETSK, DANS LES DOMAINES REVDINSKY ET LE TERRITOIRE MOURZINSKY.

Par V. NIKITIN.

Avec une carte géologique en 5 feuilles et 35 planches.

Livraison I. Texte.

Коммиссіонеры Геологическаго Комитета:

Картографическій магазинъ А. Ильина въ С.-Петербургѣ. | Книжный магаз. изданій Главнаго Штаба въ С.-Петербургѣ.

Librairie Eggers et C-ie à St.-Pétersbourg. | Max Weg, Buchhandlung Leipzig, Leplaystrasse, 1. | Librairie scientifique A. Hermann Paris, 6, Rue de la Sorbonne.

Цѣна за оба выпуска 17 *руб.*

1907.

Digitized by Google

H160.11.2

Dec. 1, 1923
HARVARD UNIVERSITY
MINERALOGICAL LABORATORY
Degrand fund

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типографія М. М. Стасюлевича, Спб., Вас. остр., 5 лин., 28.

Digitized by Google

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	стран.
ГЛАВА I. Задачи изслѣдованія и организація работъ	1— 16
ГЛАВА II. Обзоръ литературы	17— 18
ГЛАВА III. Орогидрографическій очеркъ	19— 21
ГЛАВА IV. Система обозначеній	22— 29
ГЛАВА V. Геологическій очеркъ	30— 35
§ 1. Владѣнія Верхъ-Исетскихъ заводовъ и Ревдинская дача	30— 50
§ 2. Мурзинскій участокъ	50— 55
ГЛАВА VI. Петрографическій очеркъ	56—140
§ 1. Предварительныя свѣдѣнія	56— 59
Ходъ анализа 56. Общія основанія номенклатуры 57.	
§ 2. Типичныя свѣжія породы зернистой структуры	59— 97
a) Щелочно-земельно-желѣзистая группа. Нейтральная подгруппа (пироксениты, амфиболиты)—59. Магнезіально-желѣзистая подгруппа (перидотиты, оливиновыя породы)—63. Известково-желѣзистая подгруппа (пироксено-гранатовыя породы)—66.	
b) Щелочно-земельно-глиноземистая группа. Габбро—74. Діориты—84. Нориты—86. Кварцевые діориты—87.	
c) Щелочно-глиноземистая группа. Средняя подгруппа (сіениты)—88. Кислая подгруппа (граниты)—92.	
§ 3. Типичныя свѣжія породы порфировой структуры	97—100
a) Представители щелочно-земельно-желѣзистой и щелочно-земельно-глиноземистой группы (пироксеновые, амфиболовые, уралитовые и эпидіоритовые порфириты)—97.	
b) Щелочно-глиноземистая группа (кварцевые и безкварцевые порфиры, альбито-, олигоклазо-, андезинофиры)—98.	
§ 4. Типичныя эффузивныя породы (туфы)	100—103
§ 5. Основанія принятой номенклатуры и мотивы ея примѣненія	103—106
§ 6. Гидатометаморфизмъ	106—121
a) Общій. Змѣевики—106. Уралитовыя породы—112. Цоизитовыя породы—115.	

Digitized by Google

СТРАН.

b) Регіональный. Образованіе хлоритовыхъ породъ съ включеніями турмалина и октаэдровъ магнитнаго желѣзняка, тальковыхъ и тремолитовыхъ породъ—121. Образованіе пнеуматолитическихъ слюдъ и карбонатизація породъ—124. Кремнистые туфы—132. Нѣкоторые особенные минералы вторичнаго происхожденія—133.

§ 7. Породы переходнаго типа отъ массивно-кристаллическихъ къ осадочнымъ. . . . . 136—139

Туфовые сланцы—136. Метаморфическіе сланцы—138.

§ 8. Осадочныя породы . . . . . 139—140

ГЛАВА VIII. Рудныя мѣсторожденія Верхъ-Исетскихъ заводовъ и Ревдинской дачи. . . . . 141—223

§ 1. Рудники Сылвинской и Уткинскихъ дачъ . . . . . 142—146

a) Сылвинская дача. Ельничный рудникъ. Мелкія развѣдки—142.

b) Уткинская дача. Ново-Шанинскій руд., Старо-Шанинскій р., Агашинъ р., Киргишанскій р., Уховско-Киргишанскій р., Ключевской р., Шамелехинскій р., Шайдуровскій р., Бисертскій р., Чесноковскій р., Верхне-Крутихинскій р., Крутихинскій р., Шведовскій р.—143.

c) Сѣверная Уткинская дача. Черно-Шишимскій руд. Мелкіе руд. Анализы рудъ Уткинскихъ дачъ—145.

§ 2. Рудники сланцевой толщи Ревдинской дачи . . . . . 146—150

Ульяновскій и Тюрюковскій р.—146. Общія черты руд. Зимовочнаго, Пузанскаго, Шунутскаго и Мѣдяковскаго—147. Шунутскій и Мѣдяковскій рудники—148. Зимовочный и Пузанскій рудн.—149.

§ 3. Рудники западной части Верхне-Тагильской дачи . . . . . 150—155

Спорный рудникъ. Платина. Марганцовыя мѣсторожденія—150. Бурые желѣзняки. Карпушинская развѣдка. Кержацкій руд., Половинный руд. — 152. Мѣдно-свинцовыя мѣсторожденія пнеуматолитическаго типа—153. Золотыя розсыпи—154.

§ 4. Мѣдно-колчеданныя и другія мѣсторожденія Обще-Верхъ-Нейвинской дачи . . . . . 156—176

Аблейскій, Благодатный и Мендачный рудники 155.

a) Ежевскій рудникъ 156.

b) Колчеданные рудники и развѣдки. Рогаткина Яма. Калатинскій руд. Алексѣевскій мѣд. руд.—167.

c) Золотыя мѣсторожденія. Капотинская жила. Одинарка. Работы на Льнищѣ. Жилы Ягоднаго пріиска. Могильниковскій руд. Разсошенскій р. Розсыпи долины р. Нейвы—170.

d) Желѣзные хромовые рудники, признаки никкеля и азбеста—173.

§ 5. Рудники Ревдинской дачи. . . . . 176—198

a) Желѣзные и хромовые рудники. Кислянскій р. Дегтяринскій р. Ельчевскій р. Петровскій жел. р. Хромовые рудники—176.

b) Мѣдно-колчеданныя, азбестовыя и золотыя мѣсторожденія. Истокинскій р.—178. Азбестъ—180. Золотыя мѣсторожденія—180.

c) Никкелевыя мѣсторожденія. Составъ руды.—182. Выводы А. П. Кар-

Digitized by Google

СТРАН.

пинскаго—184. Работы послѣднихъ лѣтъ—186. Результаты работъ и выводы изъ нихъ—191. Развѣдочныя работы на Фуллоновскомъ рудникѣ и ихъ результаты—198.

§ 6. Никкеленосность породъ Верхъ-Исетской дачи . . . . . 198—199

§ 7. Рудныя мѣсторожденія площади порфиро-гранитовъ . . . . . 199—201
Золотоносность порфиро-гранитовъ 199. Согринскій руд —200. Палкинскія минеральныя копи—200.

§ 8. Рудники восточной окраины Верхъ-Исетской дачи . . . . . 201—223
a) Пышминско-Ключевской мѣдный рудникъ. Исторія рудника—201. Работы послѣднихъ лѣтъ—205. Результаты работъ и выводы изъ нихъ—210.
b) Золотыя мѣсторожденія и желѣзные рудники восточной окраины—222.

ГЛАВА VIII. Рудныя мѣсторожденія Мурзинскаго участка . . . . . 224—281
a) Благодатные рудники. Перво-Благодатный—226. Второ- и Третье-Благодатные—240. Результаты развѣдочныхъ работъ и выводы изъ нихъ—255.
b) Четвертый Благодатный и Мѣдный рудники—268.
c) Рудники Кремлевскій и Шульгинскій и золотоносныя розсыпи Мурзинскаго участка. Шульгинскій руд.—272. Кремлевскій руд.—277. Проектируемыя развѣдочныя работы—280. Золотыя розсыпи—281.

Къ картѣ. 282

Résumé . . . . . 283—311
I. But des recherches et organisation des travaux—283. II. Aperçu orohidrographique — 285. III. Système de notation — 285. IV. Aperçu géologique—291. V. Aperçu pétrographique—297. VI. Gites métallifères—305.

Digitized by Google

ВАЖНѢЙШІЯ ПОГРѢШНОСТИ И ОПЕЧАТКИ.

Стран.	*Строка.*	*Напечатано:*	*Слѣдуетъ читать:*
3	4 сн.	мелкими	многими
7	4 св.	Н. А., Старковъ	Н. А., Ососовъ О. В., Старковъ
—	8 сн.	по деревнѣ	къ деревнѣ
10	10 сн.	откосовъ, разрѣзовъ	откосовъ разрѣзовъ
24	20 св.	*Во*	*В*
27	7 сн.	перекрещивающаяся	перекрещивающаяся слоистость и сланцеватость
41	10 сн.	смежныхъ	сплошныхъ
42	9 св.	единственными	не единственными
60	15 св.	$+0-52^\circ$	$+50^\circ-52^\circ$
61	9 св.	уже	ту же
65	4 св.	8	8°
—	2 сн.	$x=\frac{e\cos\varphi}{\sin(\rho-\varphi)}-\frac{\delta}{\cos(\rho-\varphi)}$	$x=\frac{(e-\delta\cos\rho)\cos\varphi}{\sin(\rho-\varphi)}$
—	6 сн.	въ	при
68	14 св.	O_c	O_3
—	3 сн.	Богословскаго	Богословскаго округа
72	4 сн.	$\Sigma MO=2{,}58$	$\Sigma MO=72{,}58$
90	3—4 сн.	щихся	имѣющихся
98	16 св.	базальту	діобазовому порфириту
104	9 сн.	и данную	каждую данную
106	9 сн.	фиг. 5	фиг. 61
136	15 св.	гранатѣ	гранитѣ
144	10 сн.	сѣрный	сѣрый
156	11 сн.	Леннэ	Ле-Пле
164	11 сн.	24	34
165	18 сн.	могла	не могла
206	19 св.	ими	ими или
233	7 св.	90	156
—	8 св.	1551	1554
234	9 св.	смѣтная	рѣзкая
240	21 св.	зол.	3 зол.
268	11 сн.	*TE*	*ме*

Digitized by Google

ГЛАВА I.

Задачи изслѣдованія и организація работъ.

Настоящая работа представляетъ сводъ данныхъ по геологическимъ изслѣдованіямъ заводскихъ дачъ трехъ различныхъ владѣльцевъ въ центральной части Урала, въ сосѣдствѣ Екатеринбурга.

Наибольшая изъ изслѣдованныхъ площадей обнимаетъ Шайтанскую, Верхне-Тагильскую, Шуралинскую, Верхъ-Нейвинскую, Сѣверную-Уткинскую и Верхъ-Исетскую дачи наслѣдниковъ графини Н. А. Стенбокъ-Ферморъ.

Значительно уступаетъ общей площади поименованныхъ дачъ Ревдинская дача В. А. Ратькова-Рожнова и, наконецъ, еще меньшую площадь занимаетъ Мурзинскій участокъ Поклевскихъ-Козеллъ.

Геологическія изслѣдованія во владѣніяхъ наслѣдниковъ графини Н. А. Стенбокъ-Ферморъ были предприняты по инціативѣ главноуправляющаго Верхъ-Исетскими заводами А. И. Фадѣева въ январѣ 1900 года и прерваны въ 1904 году по постановленію Главнаго Правленія, сообщенному мнѣ 4-го мая этого года И. Н. Урбановичемъ, занявшимъ около этого времени должность главноуполномоченнаго Правленія.

Изслѣдованія Ревдинской дачи я взялъ на себя весной 1902 года по приглашенію управляющаго имѣніями В. А. Ратькова-Рожнова, П. Н. Фигнера. Въ 1903 году общія геологическія изслѣдованія были закончены, и на мнѣ лежало до осени 1905-го года руководство развѣдочными работами на никкелевыя руды.

Иниціатива предпринятія геологическихъ изслѣдованій въ Мурзинскомъ участкѣ принадлежитъ самимъ владѣльцамъ. Задачей ихъ было выясненіе характера благонадежности золотыхъ мѣсторожденій участка. Работы были начаты весной 1904 года и закончены къ февралю 1905 года. Благодаря внимательному предупредительному отношенію къ работамъ со стороны В. А. Поклевскаго-Козеллъ и І. И. Козеллъ, онѣ протекали въ исключительно-благопріятныхъ условіяхъ.

Digitized by Google

Изслѣдованіе владѣній Верхъ-Исетскихъ заводовъ и Ревдинской дачи имѣло своей ближайшей задачей выработку основаній для проекта надѣла землей заводскихъ мастеровыхъ. Вопросъ этотъ является общимъ для большинства заводскихъ округовъ Урала, но рѣшается въ различныхъ округахъ не одинаково. Часто рѣшался и рѣшается онъ непосредственно: покосы, находящіеся въ пользованіи мастеровыхъ и долженствующіе перейти въ ихъ собственность, расшурфовываются. Въ зависимости отъ величины площади покоса и средствъ, удѣленныхъ заводами на рѣшеніе этого въ высшей степени важнаго для будущей жизни заводовъ вопроса, распредѣляются по покосамъ шурфы, пробиваются до 5 — 6 и больше саженей глубины и, смотря по тому, попадается ли въ шурфѣ золото, желѣзная руда или что нибудь подобное, рѣшается, можно ли отдать покосъ или слѣдуетъ оставить его за заводоуправленіемъ.

Надежность такой системы не больше, чѣмъ, если бы, въ случаѣ желанія развѣдать принадлежащія заводамъ земли, заводоуправленіе рѣшилось, „не мудрствуя лукаво", разбить всю площадь дачи на правильные участки и пробить въ каждомъ по шурфу. Вѣроятность полученія при этой системѣ дѣйствительныхъ результатовъ не выше, чѣмъ вѣроятность выигрыша при лотереѣ. Рѣшиться на связанныя съ ней затраты можно только тогда, когда отношеніе площади шурфа къ площади всего изслѣдуемаго участка чувствительно отличается отъ 0, когда одинъ шурфъ приходится на площадь не больше 100, ну много, много 1000 кв. саженъ.

Если возьмемъ даже послѣднюю величину, то на десятину покоса придется $2^1/_2$ шурфа. Пробивка ихъ обойдется только одной рабочей платой отъ 30 до 50 рублей на десятину покоса и, слѣдовательно, для всей площади угодій, разбросанныхъ по обширнымъ заводскимъ дачамъ, потребуетъ затраты до одного милліона рублей. Въ то же время, падая значительнымъ расходомъ на всю площадь заводскихъ земель (при отношеніи площади покоса къ площади всѣхъ земель около 5%, расходъ на десятину выразится цифрой отъ 1 руб. 50 коп. до 2 руб. 50 коп.), расшурфовка площади покосовъ почти не дастъ и никакихъ косвенныхъ результатовъ, не выяснитъ строенія дачи и т. д. Выполненіе работы въ такомъ видѣ является наименѣе удачнымъ, наименѣе осмысленнымъ рѣшеніемъ вопроса.

Методъ правильной расшурфовки пріобрѣтаетъ смыслъ только для площадей ограниченныхъ размѣровъ и исключительно высокой цѣнности, напр., въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ богатымъ руднымъ мѣсторожденіемъ или тогда, когда стоимость поверхности такъ велика, что расцѣнивается уже не на десятины, а на квадратныя сажени.

Часть уральскихъ заводовъ рѣшаетъ вопросъ составленія проекта почти безъ всякихъ затратъ, прямо сообразуясь только съ тѣмъ, есть на площади даннаго покоса работающіяся или только извѣстныя рудныя мѣсторожденія, или нѣтъ. При этомъ предѣлы распространенія каждаго мѣсторожденія устанавливаются большею частію по наличности рудоносности, рѣже помощью особыхъ развѣдочныхъ работъ, и площадь рудника очерчивается какимъ-нибудь правильнымъ контуромъ.

Digitized by Google

Вопросъ рѣшенъ дешево, вызываетъ наименьшія затрудненія, такъ какъ поверхность въ непосредственномъ сосѣдствѣ работающихся рудниковъ большею частію занята рудничными постройками, отвалами, штабелями рудъ и т. п. и потому уже естественно свободна отъ покосовъ. Наконецъ, можно сказать, что если задаваться только выгодами сегодняшняго дня, то рѣшеніе и вполнѣ раціонально.

Раціонально оно и по отношенію къ будущему заводовъ, если примемъ, что на всей площади заводскихъ дачъ нѣтъ и не можетъ быть найдено другихъ мѣсторожденій, кромѣ работающихся или извѣстныхъ нынѣ.

Для такого допущенія дѣйствительныхъ основаній нѣтъ. Нельзя правда отрицать, что число вновь открытыхъ мѣсторожденій быстро убываетъ, что большинство наиболѣе значительныхъ рудниковъ извѣстны уже съ первыхъ шаговъ возникновенія болѣе или менѣе напряженной горной промышленности; но вмѣстѣ нельзя игнорировать и фактовъ открытія новыхъ золотыхъ, мѣдныхъ, желѣзныхъ и другихъ рудниковъ на Уралѣ или новаго неожиданнаго расцвѣта рудниковъ, уже казалось совершенно выработанныхъ и заброшенныхъ.

Если мы познакомимся ближе съ характеромъ различныхъ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ, то станетъ совершенно понятнымъ быстрое паденіе числа вновь открываемыхъ рудниковъ. Мы замѣтимъ, что большинство работающихся рудниковъ обнаруживаетъ себя уже на поверхности. Поверхность же даже въ мало населенныхъ мѣстахъ Урала настолько исхожена мелкими частными предпринимателями, настолько даже уже истыкана неглубокими шурфами, что, если и наблюдаются еще здѣсь случаи открытія новыхъ рудниковъ, выходящихъ на дневную поверхность, то обыкновенно только въ силу того, что самое ископаемое оставалось раньше неизвѣстнымъ мѣстному люду, за отсутствіемъ на него спроса.

Все почти, что открывается въ настоящее время, и что можетъ быть еще открыто, обнаруживаетъ себя уже на нѣкоторой глубинѣ, — на глубинѣ нѣсколькихъ саженъ или десятковъ саженъ. Понятно, на сколько медленнѣе, труднѣе передвиженія въ предѣлахъ самой земной коры сравнительно съ передвиженіями по поверхности и, слѣдовательно, на сколько меньше шанса на открытіе мѣсторожденія, скрытаго на нѣкоторой глубинѣ, сравнительно съ мѣсторожденіемъ, выходящимъ на дневную поверхность.

Но, можетъ быть, вѣроятность открытія глубоко залегающаго мѣсторожденія такъ мала, что химерой было бы принимать ее во вниманіе при надѣленіи землей мастеровыхъ и оберегать мѣста будущихъ рудниковъ, создавая тѣмъ затрудненія и вызывая лишнія затраты капитала. Учесть болѣе или менѣе точно эту вѣроятность не невозможно, но все же очень трудно.

Затрата большихъ средствъ на развѣдочныя работы мелкими горнозаводскими предпріятіями, производительность этой затраты, т.-е. удовлетворительное экономическое положеніе предпріятій, рѣшающихся на такія затраты, наконецъ, часто наблюдающійся упадокъ предпріятій, избѣгающихъ развѣдочныхъ работъ, — все это говоритъ

Digitized by Google

за то, что развѣдочныя работы не потеряли своего raison d'être и, слѣдовательно, вѣроятность увеличенія запасовъ существующихъ рудниковъ и открытія новыхъ при раціональномъ веденіи хозяйства играетъ еще большую роль въ жизни горнозаводскихъ предпріятій.

Мнѣ представлялось наиболѣе цѣлесообразнымъ не навязывать своего взгляда владѣльцамъ или людямъ, стоящимъ во главѣ администраціи заводовъ, а рѣшить задачу такъ, чтобы дать основанія для наиболѣе раціональнаго составленія проекта при любыхъ положеніяхъ, основанія, которыя удовлетворяли бы требованію наименьшаго обезцѣненія заводскихъ дачъ все равно, пожелаютъ ли владѣльцы сохранить за собой по возможности все, что можетъ быть обнаружено на земляхъ, принадлежавшихъ до сихъ поръ имъ безраздѣльно, или же остановятся они на противоположной крайности, т.-е. ограничатся только тѣмъ, что даетъ уже наличный доходъ (и въ этомъ случаѣ нужно, конечно, прежде изучить работающіяся мѣсторожденія, чѣмъ рѣшать вопросъ о томъ, какъ съ ними поступить).

Я остановился на планѣ подробнаго изслѣдованія поверхности всей дачи и изученія рудниковъ, полагая, что тогда, когда мы будемъ имѣть карту дачъ съ показаніемъ всѣхъ особенностей строенія ея поверхности, всѣхъ рудниковъ, развѣдочныхъ работъ, когда обслѣдуемъ вмѣстѣ самые рудники, у насъ будутъ въ рукахъ данныя для составленія проекта, удовлетворяющаго любому желанію.

Прежде всего на такой картѣ мы можемъ выдѣлить площади, по совокупности всѣхъ современныхъ признаковъ представляющіяся совершенно лишенными рудоносности и не обѣщающія ея въ будущемъ, и такія, которыя обнаруживаютъ наличность условій, въ большей или меньшей мѣрѣ проявляющихся въ какихъ-либо рудныхъ мѣсторожденіяхъ той же заводской дачи или другихъ рудоносныхъ областей.

Свободныя площади выдѣлены, какъ на планшетныхъ листахъ большого масштаба, такъ и на сводной карточкѣ (въ масштабѣ 1 верста въ 1″). Онѣ оставлены не заштрихованными, тогда какъ площади, содержащія какія-либо полезныя ископаемыя или только обнаруживающія аналогію большинства условій съ другими завѣдомо рудоносными областями дачи, заштрихованы.

Основанія для отнесенія площади къ тому или другому разряду нѣсколько измѣнялись въ зависимости отъ большей или меньшей изрѣзанности дачи покосами. Тамъ, гдѣ ихъ было очень много, требованія къ свободнымъ площадямъ понижались и наоборотъ. Такимъ образомъ, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ населенныхъ центральныхъ частей Шуралинской и Верхъ-Нейвинской дачъ свободными оставлены площади только по отсутствію наличной рудоносности, не смотря на то, что геологическое строеніе ихъ иногда почти тождественно съ завѣдомо рудоносными. Наоборотъ, на обширномъ пространствѣ пустынныхъ болотъ и лѣсовъ, прилегающихъ мѣстами къ Аятскому озеру, заштрихованы даже розсыпи съ содержаніемъ въ нѣсколько долей и даже площади торфяниковъ или мѣста, которыя при переустройствѣ плотины и увеличеніи скопа воды въ озерѣ, должны оказаться подъ водой.

Указанная неравномѣрность допущена, чтобы парализовать нѣсколько неравномѣрность распредѣленія угодій и преимущественное сосредоточеніе ихъ въ богатыхъ рудоносныхъ областяхъ.

Пользованіе нашей картой при составленіи проекта прежде всего должно свестись къ слѣдующему.

1) Если покосъ или группа покосовъ находится на свободной, незаштрихованной площади, то при выравниваніи ихъ границъ, при собираніи ихъ въ участки большихъ размѣровъ для устраненія чересполосицы и т. п. можно совершенно не принимать во вниманіе цѣнности этихъ участковъ въ рудномъ отношеніи. Здѣсь составленіе проекта можетъ быть стѣснено только требованіями лѣсного хозяйства и т. п., но не горнаго.

2) Если покосы лежатъ въ заштрихованной площади, то измѣненіе ихъ границъ должно производиться подъ давленіемъ постоянной тенденціи не увеличить ихъ площади. Если приходится замѣнить какой-либо покосъ другимъ, то послѣдній долженъ избираться не здѣсь, а на свободной площади и т. п.

Digitized by Google

3) Совершенно должны быть во всякомъ случаѣ выграничены и оставлены за заводами всѣ мѣста рудниковъ и болѣе значительныхъ развѣдочныхъ работъ, отмѣченныхъ знакомъ '×', и лучше, если къ нимъ присоединить и такія, въ которыхъ установлено только присутствіе признаковъ рудоносности. Они отмѣчены или символомъ важнѣйшаго элемента руды, рѣже полной или упрощенной химической формулой, напр. *Fe*, *Cr*, *Au*, *Cu*, *Ni*, FeS_2 и т. д.

Въ дальнѣйшемъ все должно зависѣть отъ желанія владѣльцевъ. Если они не пожалѣютъ никакихъ затратъ, лишь бы возможно меньше обезцѣнить свои земли при предстоящей операціи размежеванія, можно ставить дѣло такъ, чтобы не отдавать совершенно покосовъ, расположенныхъ на заштрихованныхъ площадяхъ.

Пока еще нельзя сказать, насколько исполнимъ подобный проектъ, такъ какъ нельзя съ увѣренностью предвидѣть будущихъ условій обмѣна однихъ угодій на другія. Вѣрнѣе всего, что условія будутъ такъ тяжелы, что обмѣнъ будетъ раціоналенъ только для особенно цѣнныхъ участковъ. Въ виду неопредѣленности послѣдняго понятія и зависимости его отъ будущихъ требованій, я не торопился создавать болѣе дробныя подраздѣленія категорій участковъ по ихъ относительной цѣнности, остановившись пока на трехъ вышеуказанныхъ: [1) рудники, розсыпи, развѣдки и признаки полезныхъ ископаемыхъ, 2) области, выдѣленныя по наличности сюнгенетическихъ условій, 3) свободныя области].

Поводомъ для изслѣдованія Мурзинскаго участка послужило, какъ упомянуто, желаніе владѣльцевъ ознакомиться возможно полнѣе съ принадлежащими имъ на площади этого участка золотыми рудниками. Въ программу изслѣдованій и здѣсь я ввелъ прежде всего систематическое детальное изслѣдованіе всей площади участка, такъ какъ только при этомъ условіи можно судить, исключительны ли условія, наблюдаемыя въ томъ или другомъ мѣсторожденіи, или повторяются гдѣ либо въ другомъ мѣстѣ на площади участка, да и вообще только при этомъ условіи изученіе матеріала, собраннаго въ самихъ рудникахъ, можетъ достигнуть желательной полноты.

Не говоря уже о Мурзинскомъ участкѣ, и въ программахъ изслѣдованія Верхъ-Исетскихъ владѣній и Ревдинской дачи много мѣста было удѣлено сбору матеріала, съемкѣ и вообще изслѣдованію рудниковъ.

Что касается до самаго исполненія работы, то здѣсь я поставилъ себѣ главной задачей произвести работу такъ, чтобы по возможности каждый фактъ могъ быть когда угодно провѣренъ и переоцѣненъ. Ради этого пришлось удѣлить много вниманія системѣ коллектированія и храненія собраннаго матеріала.

Система всей работы является подражаніемъ въ высшей степени цѣлесообразной системѣ, разработанной Е. С. Федоровымъ для Богословскаго округа. Нѣкоторыя видоизмѣненія внесены только изъ желанія получить болѣе полные результаты при затратѣ естественно и большихъ средствъ на единицу площади. Такимъ образомъ, усложнена съемка изъ желанія дать заводамъ точную гипсометрическую карту и увеличена глубина шурфовъ.

Степень детальности работы сообразовалась со средствами, ассигнованными владѣльцами на изслѣдованіе дачи. Стоимость работъ въ Верхъ-Исетскѣ колебалась отъ 17 до 20 копеекъ на десятину. Сравнительно со стоимостью работъ землеустроительныхъ она очень мала, но по новости дѣла детальныхъ геологическихъ изслѣдованій представлялась достаточно щедрой. Изъ 20 коп., общей стоимости работы, отъ 5—7 коп. приходилось на рабочую плату, отъ 6—7 на плату служащимъ, отъ 2—2½ на

Digitized by Google

разъѣзды и передвиженія партій, отъ 2—3 на оборудованіе партій, отъ 1 до $1^1/_2$ копѣекъ на меблировку и другое имущество и матеріалы для музея, наконецъ, около 2,5 коп. приходилось на мою долю въ качествѣ вознагражденія за завѣдываніе работами.

Каждое лѣто работали отъ 3 до 4 партій. Двѣ или три общегеологическихъ и одна рудничная. Геологическія въ составѣ 15—17 человѣкъ рабочихъ и рудничная—12 человѣкъ. Общегеологическія партіи создавали основную канву геологической карты. Послѣдовательно проходили они кварталъ за кварталомъ [1]), расшурфовывая квартальныя просѣки. Цѣлью шурфа было получить образецъ коренной породы въ данной точкѣ. Если породы обнажались на поверхности, то шурфъ не пробивался, образецъ брался отъ обнаженія. Въ противномъ случаѣ, шурфъ углублялся до тѣхъ поръ, пока не садился на твердую породу или ея щебень, но который бы формой и положеніемъ кусковъ указывалъ на образованіе его здѣсь на мѣстѣ, на то, что онъ не принесенъ издалека. Если до глубины первой сажени шурфъ не встрѣчалъ коренныхъ породъ, то глубже все же не пробивался за рѣдкими исключеніями, когда мѣсто имѣло особенное значеніе. Глубина 1-ой сажени для Верхъ-Исетскихъ общегеологическихъ партій считалась предѣльной.

Разстояніе между точками, въ которыхъ брались образцы породъ, измѣнялось соотвѣтственно глубинѣ шурфа, т.-е. сообразно съ тѣмъ, больше или меньше времени нужно было затратить на достиженіе породы. При проходѣ обнаженій образцы по западно-восточнымъ просѣкамъ брались черезъ 25 саженъ, по сѣверо-южнымъ черезъ 50 саженъ. При глубинѣ шурфовъ около $^1/_2$ сажени разстояніе между ними было 50 саженъ по первымъ, 100 по меридіональнымъ; наконецъ, при глубинѣ шурфа 1 сажень и больше, предписывалось задавать ихъ черезъ 150 саженъ на западно-восточныхъ просѣкахъ и черезъ 300 на меридіональныхъ. Различіе въ разстояніи между точками по просѣкамъ, протягивающимся съ запада на востокъ и съ сѣвера на югъ, оправдывается господствующимъ меридіональнымъ простираніемъ породъ на Уралѣ.

Положеніе всѣхъ шурфовъ опредѣлено мензульной съемкой помощью кипрегелядальномѣра съ уровнемъ на алидадѣ. Масштабъ съемки былъ избранъ тотъ же, что и для планшетовъ съемки землеустроительныхъ партій—100 саж. въ 1″. Попутно заносились всѣ детали мѣстности, какія были видны съ просѣка, и опредѣлялась высота каждой точки. Кипрегельныя высоты опирались на точки сѣти полигоновъ, разбитыхъ по всей дачѣ нивеллиромъ съ горизонтальной трубой. Несходки въ горизонтальномъ направленіи увязывались гдѣ было возможно такъ, чтобы не измѣнять основныхъ линій планшетовъ предшествовавшей нашей съемки землеустроительныхъ партій.

Руководство партіями раздѣлялось между двумя лицами, съемщикомъ и коллекторомъ. Обязанности каждаго ясны изъ названія должностей.

---

[1]) Кварталъ—единица лѣсного хозяйства—квадратъ лѣсной площади, ограниченный просѣками, отстоящими одна отъ другой на 2 версты.

Digitized by Google

Моими сотрудниками были преимущественно мои же ученики частью по Турьинскому горному училищу, частью прямо на практикѣ въ Верхъ-Исетскихъ заводахъ. Болѣе или менѣе продолжительное время пребывали на работахъ: Климовъ Н. В., Костаревъ Н. И., Летеминъ А. Н., Никитинъ Н. А., Старковъ В. М., Устьянцевъ М. Л., Чащихинъ Л. Е., Ярковъ В. П. Временно работали въ партіяхъ: Дурбажевъ С. С., Медвѣдевскій И. Е., Чащихинъ В. Е. и студенты Горнаго Института: Малявкинъ С. Ф., Захаровъ В. Н., Котульскій А. К. и Скорчелетти М. К.

Каждая партія успѣвала проходить въ теченіе лѣта отъ 300 до 400 кв. верстъ.

Непосредственное руководство работами рудничной партіи принадлежало бывшему сначала студентомъ, а затѣмъ и горнымъ инженеромъ В. К. Котульскому.

Короткое время моими помощниками по административной части состояли окончившій петербургскій университетъ Н. М. Шадринъ и горный инженеръ А. К. Кокшаровъ.

Рудничная партія обходила рудники и развѣдки на площади, уже обслѣдованной полевыми геологическими партіями, заносила ихъ на карту, изучала и собирала петрографическій матеріалъ, сопровождая свою работу съемкой выработокъ въ большемъ сравнительно со съемкой полевыхъ партій масштабѣ.

Полностью работы произведены на площади такъ называемой Обще-Верхъ-Нейвинской дачи, обнимающей собой отдѣльныя дачи: Верхне-Тагильскую, Шуралинскую и Верхъ-Нейвинскую, Сѣверной Уткинской и въ части Верхъ-Исетской, къ сѣверу отъ желѣзной дороги [1]). Небольшая южная часть той же дачи пройдена только полевыми партіями.

Съ значительно меньшей детальностью обслѣдованы дача Шайтанскаго завода (протягивающаяся узкой полосой на западъ отъ рѣкъ Сакальи и Сѣверной Дарьи до р. Чусовой въ предѣлахъ I листа) и южная Уткинская (карты этой дачи за малой полнотой къ отчету вовсе не приложено). Въ нихъ работала только одна партія, прошедшая только часть просѣкъ съ рѣдкими, но глубокими (до 2 саженъ) шурфами.

Такого рода измѣненіе пришлось внести въ виду того, что послѣднія двѣ дачи расположены въ области, почти исключительно сложенной осадочными породами, прикрытыми еще сверхъ того довольно мощными наносами. Въ силу этого, съ одной сто-

---

[1]) На прилагаемой геологической картѣ Верхъ-Исетскихъ владѣній (листы I, II, III и IV) сѣверная граница Обще-Верхъ-Нейвинской дачи на протяженіи отъ р. Сакальи на западѣ (I листъ) до р. Аята на востокѣ (II листъ) совпадаетъ съ границами изслѣдованнаго участка. Восточной границей ея служатъ р. Аятъ, озеро Аятское, далѣе на юго-востокѣ просѣка, пройденная отъ южнаго конца Аятскаго озера по деревнѣ Таватуй, затѣмъ озеро Таватуй и южная граница изслѣдованнаго участка отъ названнаго озера до рѣки „Казачій Шишимъ". Западную границу дачи образуютъ р. Казачій Шишимъ, просѣка, пройденная отъ него, немного выше устья р. Чесноковки на западъ до р. Сѣверной Дарьи, наконецъ, р. Сѣверная Дарья и просѣкъ, выходящій съ нея къ р. Сакальѣ. Сѣверная Уткинская дача занимаетъ юго-западный уголъ изслѣдованнаго участка на листѣ III. Наконецъ, Верхъ-Исетская дача занимаетъ юго-восточный уголъ изслѣдованнаго участка отъ указанныхъ выше границъ Обще-Верхъ-Нейвинской дачи до Верхотурскаго тракта (деревни Пышма, Балтымъ, Мостовая и пр.) на востокѣ и Московскаго на югѣ (листы II и IV).

Digitized by Google

роны, благодаря правильности залеганія осадочныхъ породъ, не было надобности въ очень частой правильной сѣти шурфовъ, а достаточно было небольшого числа поперечныхъ маршрутныхъ линій; съ другой же стороны, по мощности наносовъ шурфы прежней глубины были бы безрезультатны.

Общая сумма расходовъ по геологическимъ изслѣдованіямъ Ревдинской дачи (листъ V) около 14540 рублей.

Въ 1902 году работала только одна партія, въ составѣ 18-ти человѣкъ рабочихъ при 4-хъ руководителяхъ, студентахъ Горнаго Института: Н. И. Башмаковѣ, П. И. Бутыринѣ, В. В. Кисельниковѣ и В. П. Мишинѣ. Большое число руководителей объясняется желаніемъ поставить дѣло такъ, чтобы данныя полевой работы подвергались обработкѣ немедленно. Въ партіи работалъ только одинъ коллекторъ и одинъ съемщикъ, смѣнявшіеся черезъ каждый планшетъ иногда и черезъ большіе промежутки времени другими. Это давало возможность г.г. студентамъ за время пребыванія на заводѣ вычертить начисто планшеты, переписать журналы и помѣстить въ порядкѣ образцы въ коллекціяхъ. Моимъ помощникомъ по организаціи работъ въ теченіе 2-хъ мѣсяцевъ былъ окончившій С.-Петерб. Университетъ Н. М. Шадринъ. Работы открылись только съ первыхъ чиселъ іюля мѣсяца и закончились въ срединѣ сентября.

Въ 1903 году работала одна геологическая партія въ составѣ отъ 18—24 человѣкъ подъ руководствомъ г.г. студентовъ Горнаго Института: Н. И. Башмакова, П. Н. Бутырина, В. П. Мишина и В. Н. Томилина. Работы открылись 20-го мая, а къ 1-му августа, благодаря пріобрѣтенной уже въ прошедшемъ году опытности руководителей, хорошему подбору рабочихъ и энергіи и распорядительности горнаго инженера А. К. Кокшарова, въ рукахъ котораго съ весны этого года уже постоянно находилось ближайшее завѣдываніе всѣми работами въ дачѣ, общая геологическая съемка была окончена.

Работа геологической партіи состояла въ сборѣ образцовъ породъ не по квартальнымъ просѣкамъ, какъ въ Верхъ-Исетской дачѣ, а по планшетнымъ, т.-е. просѣкамъ, разсѣкающимъ всю площадь дачи на такъ называемые планшеты—квадраты по 4 версты въ сторонѣ.

Образцы брались или изъ обнаженій, если таковыя встрѣчались, или же для достиженія коренныхъ породъ пробивались шурфы. При этомъ было принято за правило: въ случаѣ, если линія шла по обнаженіямъ, брать образцы черезъ 50 саж. на линіяхъ, идущихъ съ запада на востокъ, и черезъ 100 саж. по меридіональнымъ просѣкамъ. При мощности наносовъ, не превосходившей 1-го метра, шурфы назначались черезъ 100 саж. по западно-восточнымъ просѣкамъ и черезъ 150 по сѣверо-южнымъ. При глубинѣ въ 1 саж. или больше, шурфы задавались соотвѣтственно черезъ 200 и 300 саж. Глубина шурфа въ одну сажень являлась для геологической партіи предѣльной. Если глубина наносовъ превышала эту величину, то въ коллекцію брался образецъ глинъ и т. п. представителей наносныхъ образованій съ почвы шурфа.

Digitized by Google

Сборъ образцовъ сопровождался нанесеніемъ всѣхъ точекъ и шурфовъ съ помощью мензулы и кипрегеля на планъ, при чемъ зарисовывались детали мѣстности, видимыя съ просѣка. Вмѣстѣ съ тѣмъ непрерывно опредѣлялись и высоты всѣхъ точекъ попомощью кипригеля.

Для обоснованія и провѣрки кипрегельныхъ данныхъ, сѣверо-южная магистраль (основной мередіональный планшетный просѣкъ) была пройдена нивеллиромъ съ горизонтальной трубой, Такого же рода нивеллировка была произведена между Ревдинскимъ и Шайтанскимъ заводами, чтобы связать нивеллировочную сѣть Ревдинской дачи съ Уральской желѣзной дорогой. Наконецъ были пройдены линіи отъ Ревдинскаго завода до р. Ельчевки по южному просѣку полосы C, а отсюда по восточному просѣку планшетовъ aC и aD до р. Чусовой.

Рудничная партія работала съ 29-го мая по 1-ое декабря въ составѣ 13—20 рабочихъ при сотрудничествѣ гг. студентовъ Горнаго Института: В. Н. Звѣрева и Б. С. Стахевича, а въ теченіе осеннихъ мѣсяцевъ—А В. Зонова и штейгера А. И. Рябова. Работа шла подъ постояннымъ непосредственнымъ руководствомъ горнаго инженера А. К. Кокшарова.

Задачи рудничной партіи въ основныхъ чертахъ не отличались отъ тѣхъ, которыя входили въ обязанности Верхъ-Исеткихъ рудничныхъ партій, но, благодаря ограниченности площади и сравнительной бѣдности Ревдинской дачи рудными мѣсторожденіями, партія имѣла возможность довольно широко развить развѣдочныя работы.

Основой для геологической карты Мурзинскаго участка [1]) долженъ былъ послужить систематическій сборъ образцовъ и расшурфовка по квартальнымъ линіямъ также, какъ и въ дачахъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, съ той разницей, что предполагалось расшурфовать только западно-восточныя просѣки, а меридіональныя проходить одной съемкой; но при самомъ началѣ работъ нельзя было не замѣтить, что характерная для большой части Урала меридіональная складчатость здѣсь проявлена слабо, и что изломы часто слѣдуютъ и параллелямъ, а тогда меридіональныя просѣки представляютъ уже одинаковую важность съ западно-восточными.

Чтобы остаться въ предѣлахъ смѣты времени и денегъ, рѣшено было, расшурфовывая всѣ просѣки и увеличивши такимъ образомъ вдвое общую длину маршрутовъ, увеличить вдвое же и разстояніе между шурфами, т.-е. вмѣсто 50 задавать ихъ чесезъ 100 саженъ одинъ отъ другого.

По мѣрѣ хода работъ скоро начала обнаруживаться малая успѣшность шурфовки. Чтобы выполнить задачу, оставалось или еще разъ пожертвовать густотой сѣти, или уменьшить глубину шурфовъ. Я сдѣлалъ и то и другое: шурфы задавались черезъ 120

---

[1]) Мурзинскій участокъ лежитъ (IV листъ карты) въ Монетной казенной дачѣ, частью въ Березовской, къ востоку отъ Верхотурскаго тракта и примыкая къ нему западной своей границей отъ дер. Пышмы до дер. Балтыма и нѣсколько сѣвернѣе послѣдней (листъ IV).

Digitized by Google

саженъ, глубина ихъ вмѣсто положенныхъ $1\frac{1}{2}$ саженъ не превосходила 4-хъ аршинъ. При такихъ требованіяхъ мы докончили работу, уже вполнѣ удовлетворяя необходимой скорости.

Масштабъ съемки 200 саженъ въ 1 дюймѣ.

На листахъ карты нашли себѣ отмѣтку рудники, развѣдочныя. работы, дороги, рѣки, болота и, наконецъ, зарисованы также неровности мѣстности горизонталями черезъ сажень.

Съемка велась на мензулѣ кипрегелемъ-дальномѣромъ съ вертикальнымъ кругомъ и двумя ноніусами на алидадѣ, снабженной уровнемъ. Цифры высотъ, проставленныя при точкахъ и горизонталяхъ, отнесены къ уровню моря, черезъ посредство основной нивеллировочной линіи, пройденной при геологическихъ изслѣдованіяхъ дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ и опирающейся на астрономическій пунктъ въ Екатеринбургѣ. Линія эта (листъ IV карты) проходитъ по дорогѣ изъ Березовскаго завода до Перво-Благодатнаго рудника и затѣмъ по границѣ Березовской и Монетной дачъ на востокъ отъ упомянутой дороги до границы Мурзинскаго участка. Полигоны, пройденные кипрегелемъ, опирались на эту основную линію. Въ сторонѣ отъ нея кипрегельные полигоны замыкались другъ на друга, при чемъ обыкновенная величина несходки была не больше 0,05 сажени на версту. Съемка подземныхъ работъ въ рудникахъ почти вездѣ велась въ масштабѣ 5 саж. въ 1 дюймѣ. Поверхность снималась или въ томъ же масштабѣ, или чаще мельче въ $^1/_{100}$, $^1/_{200}$ и наконецъ 50 саж. въ 1 дюймѣ.

При изслѣдованіи рудниковъ больше всего времени и вниманія было отдано Первому Благодатному. Здѣсь полная съемка и систематическій сборъ образцовъ былъ произведенъ почти по всѣмъ доступнымъ выработкамъ на всѣхъ горизонтахъ.

На Второ- и Третье-Благодатныхъ была произведена только тріангуляція пантометромъ для провѣрки положенія шахтъ и сняты новыя работы. Сборъ петрографическаго матеріала произведенъ здѣсь только по основнымъ выработкамъ на горизонтахъ 16 и 22 сажени (въ Маріинской шахтѣ 25 саж.).

Обслѣдованіе Четверто-Благодатнаго и Мѣднаго рудниковъ. также Желѣзнаго ограничилось только мензульной съемкой поверхности и сборомъ образцовъ преимущественно изъ отваловъ и рѣже изъ откосовъ, разрѣзовъ или т. п. То же самое относится и къ Кремлевскому руднику.

На Шульгинскомъ была произведена съемка подземныхъ работъ изъ шахтъ № 1 и № 2 и важнѣйшихъ старательскихъ шахтъ.

Не подвергались прослѣживанію розсыпи, по завѣдомой ихъ ничтожности, и работы на Лягушкѣ и Крутишкѣ, по недосмотру. Недосмотръ этотъ не особенно существенъ, такъ какъ упомянутыя развѣдочныя работы незначительны, и мѣсто наиболѣе важной изъ нихъ, первой, освѣщено уже шурфами геологической карты.

Шурфовать развѣдочной партіи приходилось очень мало, только въ то время, когда изрѣдка завѣдующіе партіей прекращали работу для того, чтобы подсчитать

Digitized by Google

съемку и разобраться въ собранномъ матеріалѣ. Шурфы назначались на мѣстѣ встрѣчи геологической полевой партіей кварцевыхъ жилъ.

Всего полевой геологической партіей пробито 827 шурфовъ.

Израсходовано всего 8300 руб. 70 коп.

Расходъ былъ бы нѣсколько больше, если бы я при заключеніи работы не былъ поставленъ въ исключительно выгодныя условія. Благодаря Б. К. Миклашевскому, къ моимъ услугамъ былъ цѣлый рядъ служащихъ, являвшихся то чертежниками, то выполнявшихъ работу статистиковъ.

Расходы по отдѣльнымъ статьямъ смѣты распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

I. Работы въ полѣ.

1. Оборудованіе партій		651 85
2. Плата рабочимъ		2.305 36
3. Плата служащимъ		1.282 —
		4.239 21

II. Обработка данныхъ полевыхъ работъ.

1. Обстановка музея		242 50
2. Оборудованіе петрограф. кабинета		432 27
3. Чертежныя принадл. и мат.		67 73
4. Отдѣльныя платы:		
Нанесеніе на чертежи красокъ и пр.	60 —	
Изготовленіе 751 шлифа	258 99	
За обработку всего матеріала, сводку данныхъ наблюденій и составленіе отчета	3.000 —	
		3.318 99
Стоимость обработки матеріала		4.061 49
Полная стоимость работъ		8.300 70

Завѣдываніе рудничной партіей принадлежало студенту Горнаго Института Я. В. Лангвагенъ, первую половину лѣта вмѣстѣ съ А. К. Гедовіусъ, во вторую съ кончившимъ Уральское училище И. Е. Медвѣдевскимъ.

Въ полевой геологической партіи работали студенты Горнаго Института: Н. Н. Барабошкинъ, А. К. Болдыревъ, В. М. Колачевскій, Н. Н. Сарсадскихъ и первую половину лѣта П. П. Гудковъ. Къ половинѣ сентября были кончены полевыя работы, а къ октябрю и всѣ матеріалы, собранныя изслѣдованіемъ, приведены были въ порядокъ. Послѣ того матеріалы эти были дополнены только тамъ, гдѣ работы

Digitized by Google

замѣтно подвинулись впередъ, именно въ Маріинской шахтѣ, въ углубкѣ Главной шахты Перво-Благодатнаго рудника, въ Шульгинскомъ рудникѣ, а также въ выработкахъ, въ которыя нельзя было попасть въ лѣтнее время, благодаря дурной вентиляціи, именно въ работахъ шахтъ: Уральской и Развѣдочной.

Непосредственнымъ результатомъ работы являются листы-планшеты карты въ масштабѣ 100 саж. въ 1″ для Верхъ-Исетскихъ владѣній и Ревдинской дачи, 200 саж. въ 1″ для Мурзинскаго участка, съ показаніемъ важнѣйшихъ деталей мѣстности и сѣтью горизонталей черезъ 1 сажень, зарисовывающихъ орографію мѣстности. На листахъ I и III карты въ лѣвой сторонѣ листа помѣщены образцы части планшета, первый—Мурзинскаго участка, второй—Верхъ-Нейвинской дачи Верхъ-Исетскихъ заводовъ. На послѣднемъ кружки большого діаметра отвѣчаютъ точкамъ общей геологической съемки, малаго діаметра—точкамъ, обслѣдованнымъ рудничными партіями.

Надписи при точкахъ и горизонталяхъ показываютъ абсолютную высоту надъ уровнемъ моря, вычисленную черезъ посредство точекъ Пермской желѣзной дороги на станціи Рудянка и Екатеринбургъ.

Гипсометрическая сѣть не вездѣ отличается одинаковой правильностью, главнымъ образомъ въ зависимости отъ большей или меньшей правильности опорной сѣти полигоновъ, пройденныхъ нивеллиромъ съ горизонтальной трубой, густоты этой сѣти, а также опытности и способности къ точной работѣ съемщика. Наибольшими погрѣшностями страдаетъ Ревдинская дача (по незначительности протяженія опорной сѣти), часть сѣверо-западнаго угла Верхне-Тагильской дачи и сѣверная часть Верхъ-Исетской дачи, долгое время остававшаяся связанной только съ отдаленной станціей Рудянкой. Послѣ того, какъ установлена была связь ея съ Екатеринбургомъ, обнаружено было накопленіе ошибки, достигшее 4 саженъ.

Въ виду поздняго обнаруженія ошибки и внезапнаго прекращенія работъ по изысканіямъ, прилегающая къ Верхотурскому тракту часть планшетовъ осталась не передѣланной и южнѣе рѣки Пышмы обнаруживаетъ разрывъ высотъ на вышеуказанную величину 4 сажени. На сводной карточкѣ, въ масштабѣ 1 верста и 2 версты въ 1″, ошибка разнесена на прилегающіе къ пункту разрыва планшеты.

Каждый планшетный листъ содержитъ 4 лѣсныхъ квартала, слѣдовательно, отвѣчаетъ площади 16 кв. верстъ и представляетъ своего рода единицу площади въ системѣ обозначенія отдѣльныхъ шурфовъ. Въ предѣлахъ каждаго планшета №№ шурфовъ повторяются снова, начиная съ перваго. Самые планшеты отмѣчены двумя буквами латинскаго алфавита, указывающими положеніе ихъ въ общей совокупности листовъ по отношенію къ двумъ основнымъ просѣкамъ (меридіональной и западно-восточной) дачи. При этомъ для координированія всѣхъ планшетовъ Верхъ-Исетскихъ и даже Мурзинскаго участка послужили одни и тѣ же основные просѣки (базы или магистрали) такъ называемой Обще-Верхъ-Нейвинской дачи, обнимающей собою, какъ выше указано, отдѣльныя заводскія дачи: Верхне-Тагильскую, Шуралинскую и Верхъ-

Digitized by Google

Нейвинскую. Только для Ревдинской дачи координатными осями послужили собственные основные просѣки этой дачи.

Первая буква въ обозначеніи планшета отмѣчаетъ меридіональную колонну, къ которой принадлежитъ планшетъ, при чемъ *A* и *a* отмѣчаютъ двѣ сосѣднія колонны, прилегающія къ меридіональному магистральному просѣку, *A* съ востока и *a* съ запада.

Вторая буква указываетъ мѣсто планшета въ такого рода колоннѣ, причемъ по прежнему буквы *A* и *a* отмѣчаютъ два сосѣднихъ планшета, для которыхъ западно-восточная магистраль играетъ ту же роль, какъ и сѣверо-южная для заглавной буквы планшета: планшетамъ, лежащимъ къ сѣверу отъ западно-восточной магистрали, присвоены большія буквы, къ югу—малыя.

Ознакомиться наглядно съ принятой системой обозначеній можно удобнѣе всего по сводным картамъ малаго масштаба—листы I, II, III, IV и V.

Слѣдующую группу матеріаловъ, доставляемыхъ непосредственно полевыми работами, составляютъ многочисленные образцы породъ. Число ихъ, какъ я уже имѣлъ случай упомянуть, зависитъ отъ глубины шурфовъ. Для Верхъ-Исетскихъ дачъ число шурфовъ обыкновенно колеблется отъ 50 до 150, рѣже доходитъ до 250 на планшетъ, т.-е. на 16 кв. верстъ.

Для Ревдинской дачи число образцовъ приблизительно вдвое меньше соотвѣтственно вдвое меньшей величины протяженія маршрутныхъ линій (на единицу площади). Значительно меньше число образцовъ и въ Мурзинскомъ участкѣ, но здѣсь причиной этого является только значительно большая мощность элювія.

Каждый шурфъ представленъ образцомъ независимо отъ того, встрѣтилъ ли онъ коренную породу или элювіальныя глины или наносы. Въ послѣднемъ случаѣ только, если наносы напоминаютъ по своему виду золотоносные пески, то кромѣ песковъ въ качествѣ образца, мы брали и сѣрый, или смотря по песку, и черный шлихъ, полученный при промывкѣ одной ковшевой пробы.

Если въ обнаженіи или въ шурфѣ наблюдалась смѣна породъ, или шурфы не достигали однороднаго щебня, то образцовъ бралось нѣсколько.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ коллекторъ, при густотѣ точекъ или при расхожденіи со съемщикомъ и пропускѣ послѣднимъ какого либо относительно интереснаго пункта, бралъ образцы и между точками съемки или въ сторонѣ отъ маршрутной съемочной линіи. Образцы твердыхъ породъ большею частью брались въ двухъ экземплярахъ. Запасный образецъ долженъ служить для приготовленія микроскопическихъ препаратовъ, для надобностей анализа и др. цѣлей.

При разборкѣ всего поступившаго матеріала въ музеѣ, на образцѣ надписывались буквы планшета, къ которому онъ принадлежалъ, и № шурфа. Наименованіе планшета отмѣчено и на образцахъ, поступившихъ изъ партіи, обслѣдовавшей рудники. Оно указываетъ, въ какомъ планшетѣ находится рудникъ или развѣдка. Отличіемъ этихъ образцовъ отъ образцовъ полевыхъ партій служатъ значки при наименованіи планшета,

Digitized by Google

напр., ○, ×, +, □, ⊠ и т. д. Въ Ревдинской дачѣ этимъ отличіемъ является буква *Р.* передъ названіемъ планшета.

Образцы уложены въ шкафахъ по планшетамъ.

На мѣстности каждая точка, гдѣ былъ взятъ образецъ, отмѣчена коломъ съ той же надписью на немъ, какъ и на образцѣ. Въ мѣстахъ значительнаго развитія наносовъ шурфы, хотя и быстро оплывающіе, но долго остающіеся еще замѣтными углубленіями на поверхности почвы, являются уже гораздо болѣе прочной отмѣткой точки, чѣмъ колья, роль которыхъ — помочь намъ быстро оріентироваться въ случаѣ возобновленія нашихъ же работъ на обслѣдованныхъ уже мѣстахъ. Главнѣйшее же ихъ назначеніе — дать возможность съемщику и коллектору свѣриться во время самой работы.

Наиболѣе прочную отмѣтку находятъ себѣ всѣ наши точки, какъ точки, связанныя болѣе или менѣе точной съемкой, на листѣ карты.

Въ полевыхъ журналахъ, веденныхъ въ хронологическомъ порядкѣ, занесены условія нахожденія образца. Указано, взятъ ли онъ изъ обнаженія или изъ шурфа, съ какой глубины; описано обнаженіе или то, что наблюдалось въ шурфѣ; отмѣчены угловыя координаты (простираніе и паденіе) наблюдавшихся плоскостей напластованія или отдѣльности; наконецъ, названа, а иногда описана порода съ той цѣлью, чтобы можно было воспользоваться этимъ описаніемъ для различенія образцовъ въ случаѣ созданія путаницы неисправной доставкой или т. п.

Журналы рудничной партіи содержатъ сверхъ того описаніе осмотрѣнныхъ работъ и свѣдѣнія о дѣятельности рудника или развѣдки, какія можно было почерпнуть на мѣстѣ опросомъ штейгеровъ, рабочихъ, объѣздчиковъ и т. п.

Всѣ эти три группы матеріаловъ, т.-е. листы топографической основы карты, образцы и полевые журналы представляютъ сырой матеріалъ, которымъ я воспользовался для составленія геологической карты и возможныхъ выводовъ о характерѣ различныхъ принадлежащихъ заводамъ мѣсторожденій. Всѣ эти матеріалы вмѣстѣ съ тѣмъ хранятся въ геологическомъ музеѣ заводовъ и могутъ быть переработаны вновь во всякое время другимъ спеціалистомъ.

Придетъ время, и мои выводы о геологіи округа потеряютъ всякую цѣну, потому что изученіе земной коры уйдетъ далеко впередъ; но, если неизмѣнно будетъ сохраняться собранный музеемъ матеріалъ, онъ сохранитъ свое полное значеніе и, послѣ повторенія обработки его новыми дѣятелями, снова дастъ возможность возстановить картину строенія поверхности заводскихъ дачъ, отвѣчающую глубинѣ будущихъ научныхъ представленій, и извлечь изъ нея все, что можно, для познанія и направленія работъ въ рудникахъ.

Рѣзкое преобладаніе массивныхъ кристаллическихъ породъ надъ осадочными въ большинствѣ подвергшихся изслѣдованію заводскихъ дачъ и бѣдность даже завѣдомо осадочныхъ породъ остатками организмовъ были причиной того, что при обработкѣ

Digitized by Google

матеріала я могъ сосредоточиться исключительно на петрографическихъ методахъ изслѣдованія.

Въ зависимости отъ интереса, внушаемаго породами, изъ $^1/_2$ до $^1/_{10}$ всей массы образцовъ массивныхъ породъ изготовлялись микроскопическіе препараты — шлифы.

Типичнѣйшія изъ породъ различныхъ группъ подвергались химическому количественному анализу, исполненному для Верхъ-Исетскихъ породъ въ заводской лабораторіи подъ наблюденіемъ Г. З. Катерфельдъ преимущественно лаборантомъ В. К. Лантшъ. Небольшое число анализовъ Ревдинскихъ породъ было произведено въ Ревдинской заводской лабораторіи Ф. А. Халевинымъ и В. А. Засыпкинымъ, а для Мурзинскаго участка Б. К. Миклашевскимъ и М. И. Канторомъ въ пробирной лабораторіи Благодатнаго рудника и Н. Н. Барабошкинымъ въ лабораторіи Горнаго Института. Вся остальная масса образцовъ опредѣлялась по сравненію съ образцами, для которыхъ имѣются шлифы.

Результаты опредѣленія заносились въ первые годы въ Верхъ-Исетскѣ въ особые журналы; въ послѣдніе же годы, точно такъ же, какъ въ Ревдѣ и Мурзинскомъ участкѣ, для нихъ оставлялись мѣста въ бѣловыхъ экземплярахъ полевыхъ журналовъ.

Сравнительно рѣдко шлифъ или образецъ породы описывался въ журналѣ. Обыкновенно это дѣлалось только тогда, когда порода была особенно типична или представляла значительныя особенности. Чаще результатъ опредѣленія отмѣчался просто петрографической формулой и символомъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ для образцовъ, опредѣлявшихся путемъ сравненія, я ограничивался однимъ только символомъ.

Первая сводка матеріала была мной сдѣлана въ отчетахъ, представленныхъ въ свое время владѣльцамъ. Тѣмъ не менѣе то, что я рѣшился напечатать теперь, представляется крайне неполнымъ сравнительно съ обиліемъ матеріала, временемъ и средствами, которыя затрачены на производство изслѣдованія. На меня самого настоящая работа производитъ впечатлѣніе только предварительнаго отчета.

Главная цѣнность работы, конечно, въ собранномъ ею сыромъ матеріалѣ. Значеніе работы будетъ исчерпано вполнѣ, она дастъ свои дѣйствительные плоды только тогда, когда заводоуправленія, рѣшившіяся на затраты по первоначальному изслѣдованію своихъ дачъ, рѣшатся на то, чтобы не дать собраннымъ матеріаламъ покрыться пылью, а будутъ имѣть во главѣ своихъ музеевъ постоянныхъ геологовъ, которые могли бы на много лѣтъ отдать свои силы данной области, посвятить себя обработкѣ собраннаго и новому систематическому сбору матеріала и наблюденію въ рудникахъ и развѣдкахъ,

Я былъ задавленъ массой матеріала, старался не запоздать отвѣтомъ только на ближайшіе непосредственные запросы мѣстныхъ дѣятелей, помочь имъ въ ихъ отвѣтственномъ дѣлѣ и обрабатывалъ матеріалъ спѣшно, къ тому же часто и надолго отвлекаясь своими преподавательскими обязанностями. Сознавая всю неполноту настоящаго отчета, я рѣшился все же его напечатать, боясь, что иначе и то неполное, что я могу здѣсь сообщить, потеряется въ архивахъ заводскихъ конторъ.

Digitized by Google

Приношу мою глубокую благодарность Геологическому Комитету, оказавшему мнѣ честь помѣщенія отчета въ своихъ „Трудахъ“ и совершенно не стѣснявшему въ средствахъ на его иллюстрацію.

Вмѣстѣ съ тѣмъ считаю долгомъ отмѣтить, что работы въ рудникахъ выполнены мной при помощи лицъ рудничнаго надзора и завѣдующихъ горнымъ дѣломъ въ соотвѣтствующихъ дачахъ. По вопросамъ золотого дѣла я много обязанъ покойному Шуралинскому управителю М. А. Лазаревскому; по Пышминско-Ключевскому руднику— Ф. И. Лантшъ, В. Ф. Полигову, П. Ф. Сергѣеву, А. П. Раеву, К. А. Никитину, и особенно А. П. Панову, а затѣмъ В. В. Смирнову.

Работы на Петровскомъ никкелевомъ рудникѣ я могъ осуществить только при помощи Ф. А. Халевина и И. А. Коршунова.

Наконецъ, всѣми послѣдними свѣдѣніями по Благодатнымъ рудникамъ я обязанъ Н. И. Трушкову, по вопросамъ первоначальнаго знакомства съ рудниками—Ф. І. Мурашову и Б. К. Миклашевскому. При постоянномъ сотрудничествѣ послѣдняго я произвелъ всю работу по первоначальному изслѣдованію рудниковъ.

Digitized by Google

ГЛАВА II.

Обзоръ литературы.

Вся изслѣдованная мною площадь, кромѣ только Мурзинскаго участка, была изучена въ геологическомъ отношеніи по порученію Геологическаго Комитета профессоромъ А. Зайцевымъ въ 1885 году.

Отчетъ по изслѣдованію подъ названіемъ „Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ и прилегающихъ мѣстностей" помѣщенъ въ томѣ IV, № 1 Трудовъ Геологическаго Комитета, помѣченномъ 1887 годомъ. Эта работа является систематическимъ полнымъ изслѣдованіемъ упомянутыхъ заводскихъ владѣній, обнимающимъ довольно нолно все, что сдѣлано раньше.

При наличности такого труда, нѣтъ надобности вновь производить изысканія въ области литературы, относящейся къ описываемымъ областямъ.

По этому вопросу я отсылаю читателя къ труду проф. Зайцева, дополнивъ его списокъ работами, вышедшими позже напечатанія „Геологическаго описанія Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ", а также относящимися къ незатронутому проф. Зайцевымъ Мурзинскому участку.

Въ 1891 году въ № 10 Горнаго Журнала была напечатана статья академика А. П. Карпинскаго, озаглавленная „Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ". Эта статья содержитъ результатъ изслѣдованія А. П. Карпинскимъ никкелевыхъ мѣсторожденій Урала, главнѣйше Ревдинскихъ, произведеннаго въ 1890 году, и представляетъ полное исчерпывающее вопросъ изслѣдованіе, съ котораго долго еще неизбѣжно придется начинать каждому, приступающему къ изученію вопроса о никкелевыхъ мѣсторожденіяхъ Россіи.

Въ 1896 году въ Запискахъ Имп. Минералог. Общества (2 серія, часть XXXIV) появилось крайне детальное описаніе Палкинскихъ минеральныхъ копей Верхъ-Исетской дачи, принадлежащее А. Н. Карножицкому, озаглавленное: „Евгеніе-Максимиліа-

Digitized by Google

новскія минеральныя копи и нѣкоторыя другія новыя или мало изслѣдованныя мѣсторожденія минераловъ въ области средняго Урала".

Первыя свѣдѣнія о геологіи Мурзинскаго участка и его мѣсторожденіяхъ можно найти у Чайковскаго „Геогностическія изслѣдованія въ округѣ Екатеринбургскихъ заводовъ", Г. Ж., 1830 г., кн. VI.

Строеніе области описывается въ слишкомъ общемъ видѣ. Больше мѣста отведено петрографическому описанію разновидностей породъ и минералогич. описанію мѣсторожденій.

Короткое описаніе Перво-Благодатнаго рудника, принадлежащее маіору Соколовскому, помѣщено въ Горн. Журналѣ за 1837 годъ, № 1, стр. 169.

Несравненно больше привлекалъ вниманіе Березовскій округъ, къ типу котораго приближаются по своему характеру Кремлевскій и Шульгинскій рудники. Наиболѣе полное, современное описаніе Березовскихъ мѣсторожденій можно найти у Pošepný. Archiv für practische Geologie. II Band. 1886.

Вопросу о березитахъ и частью другихъ породахъ золотоносныхъ областей центральнаго Урала посвящена полная монографія Arzruni „Untersuchung einiger granitischer Gesteine des Urals (der Beresit). Zeitschr. der Deutschen geologischen Gesellschaft. 1885 г. XXXVII. S. 865.

Послѣ описанія условій залеганія березита въ Березовскѣ и изложенія исторіи возникновенія термина „березитъ" и характеристики его, данной Г. Розе и А. П. Карпинскимъ, Арцруни даетъ детальнѣйшее описаніе березитовъ изъ различныхъ мѣстностей: изъ Березовска, съ Борисовской горы, изъ Невьянска, изъ Маріинскаго рудника, изъ Первопавловска. Довольно много мѣста отведено Арцруни описанію лиственита.

Наконецъ, анализъ березита, толкованіе его результатовъ и описаніе микроскопическихъ препаратовъ находимъ у А. П. Карпинскаго (Протоколы Геологическ. Минералогической секціи Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. Засѣд. 3 мая 1875 года и 9 декабря 1876 г.).

Этимъ исчерпывается и все, что я могу дополнить къ списку А. Зайцева. Слѣдуетъ только отмѣтить, что у приведенныхъ у него изслѣдователей, особенно у Г. Розе, Гофмана и Конткевича можно найти отзывъ и о Березовскихъ мѣсторожденіяхъ.

Digitized by Google

ГЛАВА III.

Оро-гидрографическій очеркъ.

Въ отчетахъ по геологическимъ изслѣдованіямъ принято давать оро-гидрографическій очеркъ изслѣдованной области.

Мои работы сопровождались детальной съемкой, главными задачами которой было кромѣ точнаго занесенія всѣхъ рудниковъ, розсыпей, развѣдокъ и геологическихъ точекъ и шурфовъ зарисовать орографію мѣстности и возможно полнѣе воспроизвести также рѣчные бассейны съ озерами и болотами. При такой съемкѣ и зарисовкѣ неровностей мѣстности горизонталями, карта говоритъ такъ полно, что систематическое описаніе явилось бы только далеко не совершенымъ повтореніемъ. Поэтому здѣсь я ограничусь лишь отмѣткой наиболѣе важныхъ особенностей рельефа изслѣдованной области.

Съ перваго же взгляда на карту ясно, что наибольшія высоты принадлежатъ почти на всемъ протяженіи западной окраинѣ. Сразу также познается, что высочайшіе массивы сѣверной части карты (листъ I) и самой южной (листъ V) геологически не однозначны.

На сѣверѣ наиболѣе выдающіяся точки — Старикъ Камень, гора Сутукъ и др. — принадлежатъ массивно-кристаллическимъ породамъ, въ Ревдинской же дачѣ наибольшей высотой обладаетъ Бѣлый Камень, сложенный кварцитами.

Высота кварцитовыхъ уваловъ и на сѣверѣ въ Шайтанской дачѣ (листъ I) не уступаетъ Бѣлому Камню. Очевидно, града кварцитовъ и тамъ, и здѣсь выражена довольно равномѣрно.

Но смежная съ кварцитовой габбро-діоритовая гряда довольно сильно понижается къ югу. Эта гряда не зарисована на нашихъ картахъ сплошь, а прерывается въ предѣлахъ III листа большимъ пустымъ промежуткомъ, занятымъ неизслѣдованными нами дачами Билимбаевскаго и Шайтанскаго заводовъ. Наиболѣе пониженная

Digitized by Google

область [1]) этой гряды и принадлежитъ этому пустому промежутку. Только въ южной части ея, у границы Ревдинской дачи, надъ самой Чусовой поднимается г. Волчиха, которая немного только ниже Бѣлаго Камня.

Разсматриваемая гряда по мѣсту своему отвѣчаетъ той, которой на сѣверѣ Урала Е. Федоровъ далъ названіе Восточной Предъуральской гряды.

И здѣсь, какъ на сѣверѣ, къ ней принадлежатъ наиболѣе выдающіяся вершины, но здѣсь Уралъ понижается до такой степени, что, наконецъ, и Восточная Предъуральская гряда прорывается р. Чусовой, перемѣщающей водораздѣлъ далеко на востокъ. Повидимому, въ связи съ этимъ перемѣщеніемъ водораздѣла стоятъ особенности долинъ рѣкъ Нейвы и Исети. Та и другая характеризуются ничтожнымъ паденіемъ, большой шириной и въ связи съ этимъ обиліемъ болотъ и озеръ. Особенно типична въ этомъ отношеніи долина р. Нейвы. Кромѣ ширины и малаго паденія, она отличается еще мощнымъ развитіемъ аллювія. Въ одномъ мѣстѣ, именно ниже Рудянскаго завода, характеръ мѣстности, распространенія рѣчныхъ наносовъ, формъ размыванія известняка въ разрѣзѣ Андреевскаго пріиска и нѣкоторые другіе признаки позволяютъ предполагать, что къ долинѣ Нейвы принадлежитъ не только низина, по которой протекаетъ она въ настоящее время, но и область между Рудянскимъ прудомъ и Андреевскимъ озеромъ, а также Шигирское озеро, Курьинскіе пріиски, Язевскій пріискъ, Глухое озеро, 1-й и 2-й Касьяновскіе и, наконецъ, Шуралинскіе пріиски. Повидимому, вся эта система озеръ и пріисковъ создана бывшими старыми руслами и рукавами Нейвы.

Довольно типична и долина р. Исети ниже Исетскаго озера. Ширина ея также совершенно не соотвѣтствуетъ незначительности современной Исети.

Обѣ рѣки производятъ впечатлѣніе вымирающихъ рѣчекъ. Размѣры долинъ, мощность аллювія заставляютъ предполагать, что онѣ созданы большими многоводными рѣками. Между тѣмъ теперь и та, и другая едва пробиваются среди многочисленныхъ озеръ и торфяниковъ и, кажется, вотъ вотъ остановятся совершенно и задернутся сплошнымъ покровомъ торфа.

Такая картина станетъ совершенно понятной, если допустить, что р. Чусовая только недавно сравнительно прорѣзала массивъ Восточной Предъуральской гряды и отняла воды у верховьевъ Нейвы и Исети.

Нельзя не замѣтить, что причины особенности долинъ р. Нейвы и Исети можно искать и въ общихъ особенностяхъ мѣстности между долиной Нейвы и узкой полосой, прилегающей къ Верхотурскому тракту. Вся она характеризуется отсутствіемъ значительныхъ, рѣзко выраженныхъ стоковъ. Вся она переполнена озерами и болотами, изъ которыхъ поднимаются отдѣльныя гранитныя сопочки. Изрѣзывающія ея озера такъ

[1]) Низшая точка гряды находится все же не здѣсь, а непосредственно южнѣе Волчихи, въ долинѣ р. Чусовой.

Digitized by Google

многочисленны, что на протяженіи между Аятскимъ и Исетскимъ озерами почти совершенно не существуетъ сообщенія селеній Верхотурскаго тракта съ западной частью дачи.

Площадь Мурзинскаго участка характеризуется почти полной равнинностью. Она является водораздѣльной между бассейнами рѣкъ Пышмы и Адуя, не прорѣзана ни одной сколько-нибудь значительной рѣчкой и довольно богата болотами, но не въ такой степени, какъ вышеописанная восточная часть Верхъ-Нейвинской и средняя, частью западная Верхъ-Исетской.

Digitized by Google

ГЛАВА IV.

Система обозначеній.

Особенности работъ, которыя мнѣ пришлось вести, заставляютъ отказаться совершенно и отъ описанія маршрутовъ, осмотрѣнныхъ обнаженій и проч., занимающихъ также большое мѣсто въ большинствѣ отчетовъ по геологическимъ изслѣдованіямъ. Дѣйствительно, маршруты разбивались по опредѣленному шаблону; наблюдателемъ въ большинствѣ случаевъ былъ не я лично, а мои сотрудники; описаніе осмотрѣннаго ими занимаетъ толстыя тетради, которыя всегда можно найти въ мѣстныхъ геологическихъ музеяхъ, когда зайдетъ вопросъ о повѣркѣ того, что нами установлено для даннаго пункта, или будетъ необходимость точно установить мѣсто и проч. Въ то же время общій интересъ такихъ описаній очень не великъ.

За то значительно больше, чѣмъ при обычномъ типѣ изслѣдованій, мнѣ пришлось сосредоточиться на выработкѣ такой системы обозначеній, которая отнимала бы мало времени и мѣста, была возможно объективной и полной.

Дѣйствительно, матеріалъ, доставлявшійся партіями, громаденъ (въ годъ отъ 10.000—12.000 образцовъ). Масштабъ съемки достаточно великъ, чтобы въ большинствѣ случаевъ имѣть возможность выразить результатъ изслѣдованія каждаго образца отдѣльно. Въ этомъ случаѣ важно было и для плановъ выработать такія отмѣтки, которыя, при достаточной наглядности, обладали бы и необходимой полнотой и даже объективностью.

Вотъ изложенію системы формулъ, символовъ и обозначеній красками и штрихами я неизбѣжно долженъ отвести здѣсь мѣсто, частью для того, чтобы помочь тому, кому, можетъ быть, когда нибудь придется работать въ изслѣдованныхъ мной областяхъ, разбираться въ планшетахъ основной геологической карты, главнымъ же образомъ для того, чтобы моя работа въ этомъ направленіи не пропала безслѣдно, а послужила мате-

Digitized by Google

ріаломъ при выработкѣ въ будущемъ возможно совершенной системы символическихъ обозначеній.

Какъ только что упомянуто выше, для сокращеннаго выраженія результатовъ осмотра или микроскопическаго изслѣдованія образца породъ служили: петрографическія формулы, символы и закраска вмѣстѣ со штриховкой.

Примѣнявшіяся петрографическія формулы очень несущественно отличаются отъ формулъ, предложенныхъ Michel Lévy, но все же отличаются на столько, что необходимо остановиться немного надъ выясненіемъ того, какъ слѣдуетъ ихъ читать.

Первая въ формулѣ, всегда большая буква греческаго алфавита, обозначаетъ структуру породы:

Г — зернистая.

П — порфировая.

Т — кластическая туфовая.

М — кластическая, обязанная своимъ возникновеніемъ динамометаморфизму.

К — кластическая, очевидно, осадочнаго происхожденія.

За знакомъ структуры, въ скобкахъ, отмѣчаются буквами отдѣльные минералы, входящіе въ составъ породы.

Порядокъ, въ которомъ они написаны, отвѣчаетъ иногда послѣдовательности выкристаллизовыванія ихъ изъ магмы, но въ большинствѣ случаевъ установить эту послѣдовательность съ увѣренностью невозможно, и порядокъ записи отвѣчаетъ или болѣе частому порядку выкристаллизовыванія, или же и совершенно произволенъ.

Иногда послѣ знака порфировой П и рѣже туфовой Т структуры буквы, отвѣчающія различнымъ минераламъ, раздѣлены горизонтальной чертой. Это сдѣлано преимущественно въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ можно было подмѣтить двѣ генераціи минераловъ. Буквы, написанныя въ числителѣ, отвѣчаютъ минераламъ выдѣленій, въ знаменателѣ— минераламъ основной массы. Нерѣдко, если отдѣльные минералы основной массы нераспознаваемы, въ знаменателѣ стоитъ только одна буква, обозначающая характеръ основной массы, при чемъ буквы обозначаютъ:

φ — кислую, фельзитовую основную массу.

π — средню, полевошпатовую.

α — основную полевошпатовую или полевошпатово-пироксеновую,—амфиболовую.

Если въ формулѣ находимъ для обозначенія минераловъ и большія, и малыя буквы вмѣстѣ, то большая буква указываетъ на преобладаніе отвѣчающаго ей минерала въ породѣ. При порфировой или туфовой структурѣ большія буквы въ числителѣ могли стоять и однѣ, указывая на то, что выдѣленій въ породѣ много и, наоборотъ, малыя буквы указываютъ, что выдѣленія сравнительно рѣдки.

Точка, поставленная надъ знакомъ минерала, указываетъ, что послѣдній отнесенъ къ вторичнымъ. Три точки указываютъ на плотный аггрегатъ. Послѣднее обозначеніе примѣняется почти исключительно только при эпидотѣ и клиноцоизитѣ.

Digitized by Google

Важнѣйшія изъ обозначеній минераловъ слѣдующія:

Кварцъ Q, q	Роговая обманка базалт. A_4, a_4
Ортоклазъ O, o	Оливинъ $Д, d$
Микроклинъ To, to	Біотитъ B, b_1
Альбитъ T_1, t_1	Мусковитъ M_1, m_1
Олигоклазъ T_2, t_2	Лиственит. безцв. одноосн. слюд. M_2, m_2
Андезинъ T_3, t_3	
Лабрадоръ T_4, t_4	Цоизитъ Zs, zs
Битовнитъ и Анортитъ T_{5-6}, t_{5-6}	Клиноцоизитъ EZs, ezs
	Эпидотъ E, e_1
	Хлоритъ Ch, ch
Пироксен. ромбич. P_1, p_1	Змѣев.-баститъ S_2, s_2
и моноклин. P_2, p_2	и хризотилъ S_1, s_1
Діаллагъ P_3, p_3	Тальк Т, τ
Роговая обманка A_2, a_2	Гранатъ G, g
	Цеолиты Z, z.

Рудныя составныя части и болѣе рѣдкіе минералы отмѣчаются или ихъ химическими формулами, или знакомъ особенно характеризующаго важнаго въ ихъ составѣ элемента, напр., турмалинъ отмѣчается знакомъ Bo, сфенъ—Ti, карбонаты C, c и т. п.

Символъ явился слѣдствіемъ желанія установить возможно краткій и точный языкъ между мной и чертежниками, заносившими мои опредѣленія въ краскахъ на карту. Довольно большая выразительность и краткость символа привела къ тому, что имъ стали мы пользоваться и въ полевыхъ журналахъ. Нашъ символъ состоитъ изъ трехъ цифръ, напр., 121, 341, 234 и т. п.

Первая цифра характеризуетъ собой составъ магмы породы, при чемъ цифры отвѣчаютъ:

1—щелочноземельно-желѣзистымъ породамъ, т.-е. породамъ съ сильнымъ преобладаніемъ щелочныхъ земель CaO и MgO и закиси FeO или окиси Fe_2O_3 желѣза. Сюда относятся породы оливиновыя, амфиболовыя, пироксеновыя, гранатовыя. Всѣ онѣ характеризуются отсутствіемъ или только подчиненнымъ количествомъ полевыхъ шпатовъ.

2—щелочноземельно-глиноземистымъ магмамъ, характеризующимся преобладаніемъ щелочныхъ земель и глинозема и подчиненнымъ количествомъ щелочей.

Сюда относятся габбро, діабазы, діориты и отвѣчающія имъ порфировая и туфовая разности—порфириты и ихъ туфы. Породы характеризуются присутствіемъ полевыхъ шпатовъ, но послѣдніе не щелочнѣе лабрадора.

3—щелочно-глиноземистымъ основнымъ и среднимъ магмамъ, фельдшпатидовымъ и сіенитовымъ, характеризующимся преобладаніемъ щелочи и количествомъ SiO_2, только насыщающимъ основанія и развѣ въ подчиненномъ количествѣ выдѣляющимся

Digitized by Google

въ видѣ кварца. Сюда относятся фельдшпатидовыя породы, сіениты, андезиниты, олигоклазиты и отвѣчающія имъ порфировыя и туфовыя разности. Полевые шпаты щелочные—отъ андезина до альбита и ортоклаза; или же на ряду съ полевыми шпатами, или исключительно щелочи связаны въ формѣ фельдшпатидовъ.

4—кислымъ щелочно-глиноземистымъ магмамъ, гранитовымъ, характеризующимся значительнымъ избыткомъ SiO_2. Сюда относятся граниты, кварцевые порфиры, альбитофиры. Породы характеризуются всегда значительнымъ содержаніемъ кварца.

Нерѣдко цифру, опредѣляющую собой составъ магмы, сопровождаютъ еще буквы: *d*, *g*, *n*, *al*. Эти буквы указываютъ на подъотдѣлы, выдѣляемые по сильному преобладанію какого либо одного основанія: $d—MgO$, $g—CaO$, $al—Al_2O_3$.

Соотвѣтственно этому обозначенію, 1*d* будетъ отвѣчать магнезіально-желѣзистымъ магмамъ, пересыщеннымъ MgO, что влечетъ образованіе чисто магнезіальныхъ желѣзистыхъ силикатовъ, оливина или ромбическихъ пироксеновъ. Примѣрами могутъ служить перидотиты вообще, крайнимъ примѣромъ—оливиновыя породы.

2*d*—отвѣчаетъ магнезіально-глиноземистымъ магмамъ. Отъ предыдущихъ породъ эта группа будетъ отличаться только присутствіемъ щелочноземельныхъ полевыхъ шпатовъ.

1*g* — отмѣтитъ известково-желѣзистыя породы, пересыщенныя CaO, что повлечетъ за собой образованіе чисто кальціевыхъ силикатовъ, — известково-желѣзистаго граната или кальціевыхъ пироксеновъ. Примѣромъ соотвѣтственной группы породъ могутъ служить пироксено-гранатовыя породы.

2*g* — будетъ отвѣчать известково - глиноземистымъ магмамъ и отличаться отъ предыдущихъ только присутствіемъ полевыхъ шпатовъ. Примѣромъ могутъ служить современные фонолиты или установленные Е. С. Федоровымъ—кедабекиты.

2*al* — соотвѣтственно должно обозначать магмы, пересыщенныя глиноземомъ настолько, что глиноземъ выдѣляется свободно въ видѣ корунда или алюминатовъ, шпинелей.

Наконецъ, *n* или *l*, выставляемыя при символѣ породы, указываютъ на магмы, пересыщенныя щелочами K_2O и Na_2O настолько, что взамѣнъ кислыхъ щелочныхъ полевыхъ шпатовъ находимъ мы въ породѣ фельдшпатиды: нефелинъ, лейцитъ.

Вторая цифра въ символѣ отвѣчаетъ структурѣ породы, именно цифры:

1) — крупнозернистой (зерно больше 10 мм. въ наибольшемъ изъ измѣреній).

2) — среднезернистой, величина зерна отъ 1 мм. до 10 мм.

3) — тонкозернистой—при величинѣ зерна, меньшей 1 мм.

4) — порфировой.

5) — туфовой.

6) — отмѣчаетъ проявленіе слѣдовъ динамометаморфизма, — слѣды распыленія породы.

7) — замѣтную слоистость породы.

Digitized by Google

8) — напряженную сланцеватость.

9) — перекрещивающуюся слоистость и сланцеватость въ метаморфическихъ сланцахъ.

Наконецъ, послѣдняя цифра символа отмѣчаетъ степень сохраненія породы, именно:

1) — отмѣчаетъ, что большинство минераловъ породы сохранились,—первичны.

2) — отмѣчаетъ замѣщеніе первичныхъ минераловъ гидратами: полевыхъ шпатовъ—цоизитомъ и клиноцоизитомъ, пироксеновъ и амфиболовъ—хлоритомъ и эпидотомъ, граната—эпидотомъ, оливина—змѣевикомъ и т. п.

3) — отвѣчаетъ особому процессу, съ которымъ связано возникновеніе обширныхъ вторичныхъ толщъ породъ—лиственитовъ и березитовъ—при развитіи въ породахъ въ изобиліи карбонатовъ, талька, особаго типа березитовыхъ или лиственитовыхъ слюдъ.

При записяхъ въ журналахъ и при отмѣткахъ на планахъ въ Мурзинскомъ участкѣ, въ виду особо важнаго значенія для этого участка процессовъ, обнимаемыхъ отмѣткой 3 символа, она была замѣнена при березитизаціи буквой *в*, при карбонатизаціи буквой—*с*.

4) — указываетъ, что порода разрушена настолько, что не сохраняетъ уже связи частицъ, но все же дозволяетъ установить первоначальную породу.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно найти символы, въ которыхъ вмѣстно одной изъ трехъ цифръ стоятъ двѣ, раздѣленныя горизонтальной чертой. Это указываетъ на неопредѣленность въ породѣ признака, которому отвѣчаетъ символъ; а при второмъ индексѣ, гдѣ такое начертаніе символовъ встрѣчается особенно часто, оно указываетъ часто на совокупность нѣсколькихъ признаковъ. Напр., $3\frac{5}{7}2$ будетъ отвѣчать отчетливо слоистой туфовой породѣ или туфовому сланцу, $2\frac{4}{2}1$ будетъ указывать на порфировую породу, основная масса которой настолько крупнозерниста, что сама по себѣ могла бы быть отличена индексомъ 2 и т. д.

Породамъ осадочнымъ и метаморфизованнымъ ихъ разностямъ также отвѣчаютъ особые символы.

064 — кварциты, 074 слоистые кварциты.

063 — слюдистые кварциты.

072 — кварцево хлоритовые, тальковые,—слюдистые сланцы.

071 и 081 — сланцы съ подчиненнымъ только количествомъ кварца.

Все это породы толщи, относимой обыкновенно къ нижнему девону.

Нижнедевонскіе известняки отмѣчаются символами *Dc* 21, *Dc* 31, *Dc* 61, *Dc* 71 и т. д.

Конгломераты—*Dc* 51.

Сланцы—D^s 71.

Петрографическія формулы и символы занесены не только въ журналы, но надписаны при соотвѣтствующихъ точкахъ и на основныхъ листахъ — планшетахъ 100 саженной карты.

Digitized by Google

Ради наглядности то, что выражается символомъ, выражено еще и закраской кружка, вычерченнаго 10 мм. радіусомъ близъ точки, откуда взятъ образецъ породы.

Геологическія копіи вычерчиваются на прозрачномъ коленкорѣ, что даетъ возможность закрашивать поле кружка съ обратной стороны.

Въ таблицѣ обозначеній на листѣ II карты краска штриховъ, понятно, наложена прямо на закрашенное поле кружка.

Цвѣтъ, которымъ закрашено поле кружка, отвѣчаетъ составу магмы или первой цифрѣ, первому индексу символа. Индексу 1 отвѣчаетъ цвѣтъ индиго;

1*d* — темнозеленый, получаемый смѣсью лазури и гуммигута,

1*g* — ультрамаринъ,

2 — синевато-фіолетовый, получаемый при смѣшеніи берлинской лазури и кармина,

2*d* — желтовато-зеленый изъ смѣси лазури и гуммигута, но съ преобладаніемъ послѣдняго,

2*g* — блѣдная лазурь,

2*al* — оранжевый хромъ съ гуммигутомъ,

3*n* — гуммигутъ,

3 — карминъ,

4 — оранжевый хромъ.

Буровато-сѣрый цвѣтъ поля, цвѣтъ сепіи, отвѣчаетъ нижнедевонскимъ известнякамъ, желтовато-бурый—девонскимъ доломитамъ и сланцамъ, относимымъ предположительно къ среднему девону. Темносѣрый цвѣтъ отвѣчаетъ каменноугольнымъ известнякамъ, связаннымъ съ ними сланцамъ и кремнистымъ сланцамъ Мурзинскаго участка.

Структура отмѣчается значками, наносимыми въ полѣ кружка съ лицевой стороны (тамъ же на листѣ II).

1) крупно }
2) средне } зернистая,
3) тонко }
4) порфировая,
5) туфовая,
6) слѣды динамометаморфизма,
7) слоистость,
8) напряженная сланцеватость,
9) перекрещивающаяся.

Небольшое отличіе въ помѣткѣ структуры на планшетахъ Мурзинскаго участка замѣчается лишь въ томъ, что для свѣжихъ породъ при зернистой структурѣ закрашенное поле кружка остается свободнымъ отъ всякихъ значковъ и только при наличности гидратизаціи и проч., т.-е. когда значки наносятся не тушью, а какой либо краской, зернистыя породы и въ Мурзинскомъ участкѣ несутъ тѣ же значки какъ въ Верхъ-Исетскѣ и въ Ревдѣ.

Digitized by Google

Наконецъ, отношеніе къ гидатометаморфизму выражается цвѣтомъ краски, которой наносится знакъ структуры.

Структура породъ неизмѣненныхъ отмѣчается тушью.

Гидратизаціи, отмѣчаемой въ символѣ индексомъ 2, отвѣчаетъ желтый цвѣтъ—желтый хромъ.

Структура породъ, претерпѣвшихъ процессъ карбонатизаціи и березитизаціи, отмѣчаемая индексомъ 3, заносится карминомъ и, наконецъ, цифрѣ 4, т. е. полному разрушенію породы, отвѣчаетъ бѣлый цвѣтъ закраски значковъ структуры. Для Мурзинскаго участка, соотвѣтственно отличію въ послѣднемъ индексѣ символа, для породъ, несущихъ на себѣ явственные слѣды березетизаціи или карбонатизаціи, тотъ и другой процессъ здѣсь отмѣчался отлично: березиты—оранжево-красный значекъ на бѣломъ фонѣ, а листвениты—зеленый.

Части основныхъ планшетовъ Мурзинскаго участка и Верхъ-Нейвинской дачи, изображенныя на I и III листахъ геологической карты (въ лѣвой сторонѣ чертежа), даютъ полное представленіе о примѣненіи описываемой системы обозначеній на дѣлѣ.

Кружки малаго діаметра, имѣющіеся и на томъ и на другомъ планшетѣ, соотвѣтствуютъ точкамъ, обслѣдованнымъ не полевой, а рудничной партіей (см. стран. 7)

Нужно сказать, что несмотря на систему обозначеній, допускающую отмѣтку довольно разнообразныхъ признаковъ породы и въ довольно большой постепенности, часто приходилось колебаться въ томъ, какъ обозначить породу и нерѣдко въ различныхъ случаяхъ примѣнять различный критерій, смотря по тому, что казалось важнѣе отмѣтить въ зависимости отъ мѣстныхъ условій.

Такъ, напримѣръ, въ виду важной роли магнезіально-желѣзистыхъ породъ въ рудоносности Урала, присутствіе оливина или характерной по структурѣ псевдоморфозы по нему змѣевика всегда отмѣчалось прибавленіемъ къ символу буквы *d*, хотя бы оливинъ и находился въ совершенно подчиненномъ количествѣ.

Въ породахъ запада, обнажающихся изъ подъ кварцитовъ и сланцевъ, въ большинствѣ случаевъ не наблюдается полевыхъ шпатовъ, всѣ они замѣщены цоизитомъ. Чтобы отмѣтить рѣдкіе случаи, когда удавалось наблюдать остатки полевыхъ шпатовъ, послѣднимъ индексомъ всегда въ этомъ случаѣ была I, какъ бы ни были малы вышеупомянутые остатки.

Вообще каждый разъ въ сомнительныхъ случаяхъ перевѣсъ отдавался тому обозначенію, которое ярче отмѣчаетъ особенности породы.

Присматриваясь къ основнымъ планшетамъ съ закраской, съ символами и петрографическими формулами, (листы I и III карты), мы замѣтимъ на нихъ уже ярко выраженную печать субъективныхъ современныхъ петрографическихъ воззрѣній, насколько они мнѣ были доступны.

При новомъ пересмотрѣ всего матеріала новымъ лицомъ, вооруженнымъ болѣе совершенными методами и болѣе глубокимъ знаніемъ, придется эти геологическіе план-

Digitized by Google

шеты совершенно забраковать, сдать въ архивъ, оставивши отъ нихъ только одну топографическую основу, и снова покрыть ее новыми обозначеніями.

Въ одномъ отношеніи основные планшеты объективны: категорически высказываясь о томъ, что за порода встрѣчена въ той или другой точкѣ, они ничего не говорятъ о томъ, что находится въ промежуткахъ. Они дозволяютъ безъ большихъ передѣлокъ пополнять сѣть точекъ, занося на планшеты мѣста новыхъ развѣдочныхъ работъ или пропущенныхъ нами старыхъ, позволяютъ наносить новыя шурфовочныя линіи и т. п.

Сопоставленіе вновь собраннаго матеріала съ прежнимъ позволитъ сдѣлать и новые, болѣе обоснованные выводы относительно захватываемой планшетомъ области или его мѣсторожденій.

Полностью всѣ выводы, которые я съумѣлъ сдѣлать изъ собраннаго матеріала, занесены на сводной геологической карточкѣ въ масштабѣ 2 версты въ 1″. Поле этой карточки закрашено уже сплошь. Никакихъ измѣненій или дополненій нанести на нее уже нельзя и вмѣстѣ съ тѣмъ цѣнность карты сохранится только до тѣхъ поръ, пока матеріалъ, собранный до сихъ поръ, значительно не возрастетъ.

Digitized by Google

ГЛАВА V.

Геологическій очеркъ.

§ 1. Верхъ-Исетскія владѣнія и Ревдинская дача.

Съ перваго же взгляда на геологическія карты изслѣдованныхъ заводскихъ дачъ замѣтимъ рѣзкую разницу въ закраскѣ Шайтанской, Сѣверной Уткинской, прилегающей къ послѣдней съ сѣвера части Верхне-Тагильской и западной половины Ревдинской дачи съ одной стороны и всей остальной площади Обще-Верхъ-Нейвинской, Верхъ-Исетской и Ревдинской дачъ съ другой.

Въ то время, какъ послѣдняя, за исключеніемъ областей, оставшихся недоступными нашему изслѣдованію благодаря мощной толщѣ наносовъ, залита сплошь красками различныхъ оттѣнковъ, западныя дачи покрыты только цвѣтными штрихами съ сравнительно рѣдкими и узкими полосами, залитыми сепіей. Граница между западной и восточной областью представляетъ почти прямую линію, совпадающую съ верхнимъ теченіемъ рѣки Сакальи; южнѣе—почти со всѣмъ протяженіемъ Казачьяго Шишима, только въ нижней своей части отклоняющагося отъ нея къ западу, и, наконецъ, съ теченіемъ р. Ревды

Различіе между той и другой группой дачъ дѣйствительно рѣзкое: восточная область занята почти сплошь массивными кристаллическими породами, тогда какъ западная покрыта мощной толщей метаморфизованныхъ кластическихъ осадочныхъ породъ или частью и типичныхъ осадочныхъ породъ, мало измѣненныхъ, съ довольно обильной ископаемой фауной.

Начиная отъ восточной границы осадочныхъ породъ, почти до самой рѣки Чусовой, на протяженіи отъ 15 до 20 верстъ по направленію, перпендикулярному къ этой границѣ, точно такъ же, какъ южнѣе, въ предѣлахъ всей Ревдинской дачи, наблюдаются только кварциты, слюдистые кварциты, кремнистые и глинистые, частью хлоритовые

Digitized by Google

сланцы, показанные штриховкой. Начиная отъ рѣки Чусовой появляются полосы известняковъ, перемежающихся съ толщами предыдущихъ породъ въ предѣлахъ всей Уткинской дачи.

Очень малое число ископаемыхъ формъ, доставленныхъ изъ обнаженій и шурфовъ на известнякахъ, не позволяютъ ничего прибавить къ тому, что уже установлено до сихъ поръ относительно возраста известняковъ рѣки Чусовой и Уткинской дачи, относимыхъ къ нижнимъ отдѣламъ девонской и каменноугольной системы.

Близъ самой восточной границы кварцитовой области, по рѣкѣ Бобровкѣ, притоку рѣки Казачьяго Шишима, и нижнему теченію послѣдней рѣки неожиданно показываются также известняки и доломиты. Несмотря на спеціально затраченное время рудничной партіей для прослѣживанія этой толщи, остатковъ какихъ-либо ископаемыхъ формъ здѣсь найти не удалось. По аналогіи можно скорѣе всего ожидать, что здѣсь на кварциты непосредственно налегаютъ среднедевонскіе известняки, какъ это наблюдается много сѣвернѣе, на западномъ же склонѣ Урала, по рѣкѣ Улсу, впадающему въ Вишеру. И здѣсь, какъ тамъ, да и какъ вообще въ среднемъ девонѣ Урала доломиты пріобрѣтаютъ очень значительное развитіе.

Что касается до кварцитово-сланцевой толщи, то въ ней чистые кварциты и слюдистые кварциты, показанные оранжево-красными и карминовыми штрихами на одноверстной картѣ и только карминовыми на 2-верстной, занимаютъ вообще болѣе возвышенныя точки.

Къ чистымъ кварцитамъ отнесены породы, состоящія почти изъ одного кварца (содержаніе $Si\ O_2$ около 95%) съ небольшой только примѣсью слюды. Структура ихъ подъ микроскопомъ чаще отчетливо конгломератовидная, при чемъ ясно различаются округленныя овальныя зерна кварца и цементъ, распадающійся въ въ тонкую причудливую мозаику мелкихъ неправильно прорастающихъ другъ друга индивидовъ того же кварца. Иногда этого цемента очень мало, какъ, напр., въ образцѣ № 9 изъ планшета *Fa* Верхне-Тагильской дачи (Таб. I фиг. 1). Иногда же цементъ занимаетъ половину поля, какъ на фиг. 2 Таб. I, представляющей фотографію шлифа изъ образца № 1 планшета *Ae* Ревдинской дачи [1]). Зерна кварца по большей части обнаруживаютъ волнистое погасаніе, что особенно отчетливо наблюдается на фотографіи шлифа *Ae* 1.

Очень рѣдко въ шлифѣ не наблюдается ничего, кромѣ кварца; обыкновенно же въ цементѣ даже очень чистыхъ кварцитовъ разсѣяны, хотя и въ маломъ количествѣ, лейсточки и пылинки безцвѣтной желтоватой или буроватой, не проявляющей, несмотря на окраску, рѣзкаго плеохроизма слюды. Эти тончайшія волоконца слюды также особенно замѣтны на 2-омъ снимкѣ, напр., въ нижней части периферіи темнаго кварцеваго зерна въ срединѣ лѣваго края фотографіи.

Не рѣдко, особенно по краямъ кварцевыхъ зеренъ, наблюдаются буроватые шнурки

[1]) Обѣ фотографіи сняты при скрещенныхъ николяхъ, 1—при увелич. 25, вторая—20.

Digitized by Google

и комочки изъ тончайшей пыли, которую при бо̀льшемъ увеличеніи приходится также отнести къ слюдамъ. Не рѣдки также включенія слюдяныхъ лейсточекъ и пыли и въ зернахъ кварца. Величина слюдяныхъ лейсточекъ обыкновенно такъ незначительна, что при нормальной толщинѣ шлифа 0,025 mm. цвѣта слюды рѣдко достигаютъ чувствительнаго фіолетоваго 1-го порядка или рѣже синяго.

Обыкновенно кварциты тонко-зернисты; очень, очень рѣдко величина зеренъ становится настолько замѣтной, что можно породѣ придать названіе конгломерата. Чаще всего кварциты свѣтлаго, почти бѣлаго цвѣта и слегка только подкрашены окисью желѣза въ буровато-желтый цвѣтъ, едва замѣтный въ свѣжемъ изломѣ, и только на обвѣтрившихся поверхностяхъ принимающій нѣкоторую напряженность. Рѣже наблюдаются чистые кварциты сравнительно темнаго цвѣта, но и этимъ впечатлѣніемъ они обязаны только бо̀льшей крупности зерна, плотности и однородности цемента и, въ силу этого, большей прозрачности сь одной стороны и ничтожной примѣси сравнительно густо окрашенныхъ хлоритовъ съ другой стороны.

Большею частію слоистость кварцитовъ или едва замѣтна, или только явственна, соотвѣтственно чему въ большинствѣ случаевъ имъ приданы символы 064 и 074.

Къ слюдистымъ кварцитамъ отнесены кварциты съ замѣтнымъ количествомъ слюдъ, какъ въ шлифѣ, такъ и въ штуфѣ; сюда же отнесены тонкіе кварцевые или кремнистые сланцы съ примѣсью глинистыхъ частицъ или цоизита. Слюдистые кварциты характеризуются всегда отчетливо выраженной слоистостью. Лейсточки слюды легко наблюдаются и простымъ глазомъ въ штуфѣ и подъ микроскопомъ.

На таб. I фиг. 3 помѣщена фотографія (при скрещеныхъ николяхъ, увеличеніе 30) шлифа одного изъ образцовъ южной части Ревдинской дачи. Длинные параллельные лейсты безцвѣтной слюды здѣсь уже сразу бросаются въ глаза, придавая всей породѣ слоистый видъ. Несмотря на общую тонко-зернистость породы, толщина лейсточекъ на столько значительна, что цвѣта ихъ при той же толщинѣ шлифа, какъ P. *Ae* 1, достигаютъ зеленаго 2-го порядка.

Встрѣчаются и конгломератовидные слюдистые кварциты, подобные P. *Ae* 1. Слюды въ такихъ кварцитахъ собираются въ кучки, обертывающія округленныя зерна кварца. По Зайцеву [1]), иногда въ кварцитахъ встрѣчается графитъ въ видѣ примазокъ и прослоекъ, именно верстахъ въ 3 отъ Маріинскаго завода и на правомъ берегу рѣчки Сакальи въ Верхне-Тагильской дачѣ.

Еще болѣе ясной слоистостью, иногда даже напряженной сланцеватостью отличаются вышеупомянутые сланцы. Иногда, въ особенности въ дачахъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, послѣдніе обнаруживаютъ рядомъ съ отчетливой сланцеватостью, сопровождаемой обыкновенно различіемъ крупности зерна сосѣднихъ слоевъ, рѣзкую отдѣльность,

[1]) А. Зайцевъ. Геологич. описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ и прилежащихъ мѣстностей, стр. 101.

Digitized by Google

даже распаденіе на тонкія плитки по плоскостямъ, идущимъ въ крестъ сланцеватости. Уголъ между плоскостями отдѣльности и сланцеватости обыкновенно прямой или близкій къ прямому и никогда не меньше 45°.

Сланцеватость этихъ породъ очевидно такого же происхожденія, какъ слоистость осадочныхъ породъ, т.-е. связана съ перемежающейся смѣной условій, при которыхъ происходило отстаиванье бассейна. Отдѣльность, повидимому, можетъ быть объяснена только какъ слѣдствіе динамометаморфизма.

Въ немногихъ точкахъ, гдѣ сланцы съ перекрещивающейся слоистостью наблюдались въ обнаженіи, вездѣ опредѣлено пологое положеніе плоскостей слоистости и крутое плоскостей отдѣльности. Повидимому, послѣднія всегда близки къ вертикальности, и уголъ, образуемый ими съ первичной слоистостью, отвѣчаетъ тому углу, которымъ опредѣлялось положеніе слоистой породы по отношенію къ вертикальной плоскости, перпендикулярной къ направленію бокового давленія, связаннаго съ горообразовательными процессами Урала.

Очень незначительнымъ распространеніемъ, да и то только въ Ревдинской дачѣ, обладаютъ темные сланцы, близкіе по наружнымъ признакамъ къ такъ называемымъ филлитовымъ сланцамъ.

Въ пониженныхъ точкахъ изучаемой нами области, въ долинахъ рѣкъ, кварциты и кварцевые сланцы смѣняются кварцево-хлоритовыми и кварцево-слюдистыми сланцами, изрѣдка переходящими въ почти чистые хлоритовые или цоизито-хлоритовые. Въ большинствѣ случаевъ кварцъ и въ этихъ сланцахъ преобладаетъ надъ другими составными частями. Отличіе этихъ сланцевъ отъ слюдистыхъ кварцитовъ только въ томъ, что количество хлоритовъ, талька, слюдъ уже очень существенно, но кварцу все же принадлежитъ преобладающая роль. Сланцеватость ихъ обыкновенно ясная, часто напряженная. Наиболѣе частыми символами въ этой группѣ будутъ 072, 082.

Тѣ и другіе сланцы на 2-верстной картѣ показаны фіолетовыми штрихами, а на основныхъ планшетахъ и одноверстной картѣ кварцево-хлоритовые и т. п. отмѣчены фіолетовыми штрихами, тогда какъ такіе же сланцы съ подчиненнымъ количествомъ кварца—синими штрихами.

Особенно развиты они въ Ревдинской дачѣ. Это будутъ тальково-хлоритовые, слюдисто-хлоритовые сланцы, обыкновенно темнаго цвѣта, довольно мягкіе, тяжелые, подъ микроскопомъ оказывающіеся состоящими изъ зеленаго, едва замѣтно дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ пеннина, свѣтлаго или слегка буроватаго талька, свѣтлыхъ слюдъ, частью мусковита, частью одноосныхъ. Часто также можно подмѣтить тонкозернистыя, малопрозрачныя массы цоизита или клиноцоизита и нерѣдко также роговую обманку. Символомъ, отвѣчающимъ этимъ породамъ, будетъ 071, 081.

Нѣтъ никакого сомнѣнія, что вся группа кварцитовъ и сланцевъ представляетъ осадочныя породы. Скорѣе всего ее слѣдуетъ отнести къ прибрежной морской фаціи.

Мощныя толщи рыхлыхъ наносовъ, часто еще болѣе мощныя скопленія окатан-

Digitized by Google

ныхъ валуновъ этихъ же породъ, покрывающія ихъ поверхность, и рѣдкость обнаженій, при томъ въ большинствѣ случаевъ также прикрытыхъ мощными осыпями, чрезвычайно мало даютъ для непосредственнаго изученія стратиграфическихъ отношеній всей толщи. Приходится большинство заключеній основывать на косвенныхъ посылкахъ.

Я уже отмѣтилъ нѣкоторую связь въ проявленіи тѣхъ или другихъ группъ сланцевъ и кварцитовъ въ зависимости отъ высоты положенія точекъ выходовъ. Особенно она ясна для Ревдинской дачи. Здѣсь мы можемъ сказать, что точки, лежащія выше 225 саженъ надъ уровнемъ моря, вездѣ обнажаютъ только одни кварциты. Мѣстами, особенно въ сѣверной части Ревдинской дачи, а также и въ Верхъ-Исетской, кварциты спускаются до 200-ой сажени, но ниже мы ихъ не находимъ почти нигдѣ.

Кварцитамъ и слюдистымъ кварцитамъ особенно большое развитіе принадлежитъ въ Верхне-Тагильской и Сѣв. Уткинской дачахъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ. Въ Ревдинской дачѣ разнообразные сланцы сильно преобладаютъ надъ кварцитами.

Слюдистые кварциты и разнообразные сланцы перемежаются между собой болѣе или менѣе неправильно, но, разсматривая всю толщу этихъ породъ въ совокупности, подмѣтимъ, что она тамъ, гдѣ имѣетъ значительное развитіе, прилегаетъ къ кварцитамъ, занимая нѣсколько пониженное положеніе; именно, слюдистые кварциты и кварцево-хлоритовые сланцы мы находимъ въ Ревдинской дачѣ приблизительно между 225 или 200 горизонталями и 150-й. Они отдѣляютъ кварциты отъ массивныхъ кристаллическихъ породъ.

Допустимъ, что современный рельефъ сланцевой области созданъ главнымъ образомъ денудаціонными процессами,—размывающей дѣятельностью рѣкъ; тогда высшія точки должны принадлежать верхнимъ горизонтамъ всей толщи, нижнія—наиболѣе глубокимъ слоямъ [1]).

Если бы указанная выше связь минералогическаго состава сланцевъ и кварцитовъ съ высотой проявилась съ полной отчетливостью, мы могли бы сказать, что имѣемъ дѣло съ толщей осадковъ, характеризующихся тѣмъ, что, чѣмъ выше слои, тѣмъ болѣе богаты они кварцемъ; чѣмъ ниже, тѣмъ больше тѣхъ минераловъ, какіе найдемъ и въ составѣ массивныхъ породъ.

Изъ карты видно кромѣ того, что, разъ скрывшись на востокѣ, кварцитово-сланцевая толща нигдѣ не повторяется больше на всемъ обширномъ протяженіи обслѣдованной площади. Все вышесказанное само собой подсказываетъ мысль, что массивныя породы востока являются основаніемъ, на которомъ отложилась кварцитово-сланцевая толща.

---

[1]) Конечно при условіи, что складкообразованіе шло неглубоко и потому отразилось на общей картинѣ только тѣмъ, что мѣстами нарушило ея правильность или, что оно настолько запутано послѣдующими разнообразными процессами, что не сказывается сколько нибудь явственно на стратиграфіи и получается только общее суммарное впечатлѣніе, въ которомъ первоначальное положеніе пластовъ находитъ наиболѣе сильное выраженіе.

Digitized by Google

Постепенное обогащеніе вышележащихъ слоевъ кварцемъ согласуется съ тѣмъ, что мы и должны ожидать, если вся разсматриваемая толща является прибрежной, т.-е. представляетъ главнымъ образомъ результатъ дѣятельности прибоя при трансгрессіи. Въ каждый данный моментъ въ береговой полосѣ осадковъ должны мы наблюдать, какъ извѣстно, такой порядокъ: близъ самаго берега—глыбы, щебень и частью мелкія частицы размытыхъ береговыхъ породъ, какими въ нашемъ случаѣ являлись кристаллическія, массивныя породы; дальше отъ берега — мельче и однороднѣе матеріалъ и вмѣстѣ съ тѣмъ, конечно, обогащенъ онъ и болѣе твердыми и прочными, а также болѣе легкими минералами изъ состава породы. Еще дальше и еще больше измѣняется составъ породы въ томъ же направленіи.

Однимъ изъ самыхъ твердыхъ, стойкихъ и вмѣстѣ съ тѣмъ легкихъ обычныхъ породообразующихъ минераловъ является кварцъ. Изъ него и сложены занимающіе высшія точки западной области кварциты. Ниже къ кварцу присоединяются слюда, тальк, хлоритъ, цоизитъ. Это все не первичные минералы изверженныхъ породъ, но тѣ минералы, въ которыхъ можно найти всѣ существенныя части главнѣйшихъ породообразующихъ минераловъ и которые въ изобиліи въ изверженныхъ породахъ замѣщаютъ постепенно первичные минералы.

Среди этихъ породъ нерѣдко найдемъ образцы, по отношенію къ которымъ трудно рѣшить съ полной опредѣленностью, отнести ли ихъ къ сланцамъ (082), или измѣненнымъ изверженнымъ породамъ (282).

Примѣромъ такихъ породъ можетъ служить образецъ съ праваго берега Ревдинскаго пруда Р. *AB* 32 (Таб. I фиг. 4). Снимокъ сдѣланъ безъ анализатора, при увеличеніи 40. Изломанныя удлиненныя зерна роговой обманки синевато-зеленыя по *Ng* и свѣтлыя зеленовато-желтыя по *Np* погружены въ безцвѣтное поле, кромѣ роговой обманки обильно усѣянное мельчайшими черными зернами магнитнаго желѣзняка и просвѣчивающими въ краяхъ бо̀льшей величины комочками бураго желѣзняка.

При введеніи анализатора свѣтлое поле распадается на тонкозернистый аггрегатъ кварца съ рѣдкими и мелкими выдѣленіями совершенно свѣжихъ и потому, очевидно, вторичныхъ полевыхъ шпатовъ. Характеръ двойниковой полосчатости позволяетъ предполагать въ нихъ кислые члены плагіоклазоваго ряда №№ 10—13. Сравнивая описанную породу съ сосѣдними массивными породами, приходится придти къ заключенію, что наиболѣе вѣроятія имѣетъ выведеніе ея изъ раздробленныхъ смятыхъ цоизитовыхъ діоритовъ путемъ совершеннаго выщелачиванья цоизита, частью перекристаллизованія роговыхъ обманокъ и отложенія кварца и вторичныхъ полевыхъ шпатовъ.

Подмѣченная правильность въ расположеніи кварцитовъ и сланцевъ наблюдается далеко не вездѣ. Нерѣдко мы не находили никакой промежуточной толщи между кварцитами и массивными породами, и первые, повидимому, непосредственно налегаютъ на массивныя породы.

Особенно мало правильности въ чередованіи слюдистыхъ кварцитовъ и кварцево-

Digitized by Google

хлоритовыхъ, кварцево-слюдистыхъ и т. п. сланцевъ. Различіе между этими двумя группами довольно мало существенно, и это обстоятельство скорѣе всего и является причиной хаотической картины, которая получается при проведеніи этого различія на картѣ.

Но помимо этого, мы замѣчаемъ и такія рѣзкія уклоненія отъ намѣченнаго порядка, какъ налеганіе кварцитовъ въ собственномъ смыслѣ непосредственно на массивныя породы. Это наблюдается на значительномъ протяженіи въ южной части Ревдинской дачи и въ небольшомъ районѣ въ береговыхъ увалахъ р. Чусовой (листъ V).

По отношенію къ южной части дачи нужно сказать, что развитые здѣсь наносы и валунныя отложенія дѣлаютъ нанесеніе границъ породъ чрезвычайно труднымъ и мало внушаютъ довѣрія къ ихъ правильности. Если бы непосредственное соприкосновеніе кварцитовъ и массивныхъ породъ опредѣлялось только въ ограниченномъ числѣ пунктовъ, то я бы и не затруднился игнорировать этотъ фактъ; но большое протяженіе ихъ общей границы заставляетъ подыскивать ему объясненіе.

Послѣднее, къ счастью, быстро подсказывается нѣкоторою особенностью прилегающихъ здѣсь къ кварцитамъ массивныхъ породъ. Мы можемъ видѣть, что онѣ закрашены карминомъ, тогда какъ сѣвернѣе этотъ цвѣтъ наблюдается рѣдко, замѣняясь фіолетовымъ. Карминъ же, какъ увидимъ ниже, отмѣчаетъ щелочную группу породъ, бѣдную щелочными землями и обыкновенно вмѣстѣ съ тѣмъ значительно болѣе богатую кремнеземомъ, чѣмъ группа, которой отвѣчаетъ фіолетовый цвѣтъ. Понятно, что въ этихъ условіяхъ продукты размыва должны были получиться болѣе богатыми кремнеземомъ.

Такое объясненіе совершенно непригодно для сѣверной части, прилегающей къ р. Чусовой. Здѣсь, впрочемъ, къ показаніямъ нашихъ шурфовъ нужно относиться осторожно. Долина Чусовой здѣсь широко размыта и засыпана валунными отложеніями, которыя дѣлаютъ очень труднодоступными коренныя породы, и валуны, благодаря своей сплошности, могутъ быть приняты за таковыя. Это предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что планшетъ, въ которомъ мы находимъ вышесказанное противорѣчіе, былъ сработанъ въ то время, когда руководители нашихъ партій были очень мало опытны въ своемъ дѣлѣ.

Останавливаясь на высказанномъ выше взглядѣ на роль сланцево-кварцитовой толщи въ строеніи дачи, мы должны будемъ въ поперечномъ разрѣзѣ представить ее себѣ такъ, какъ это изображено на листѣ V, дающемъ два разрѣза, I I, черезъ Зимовочный и Ельчевскій желѣзные рудники и другой, параллельно ему, черезъ Кислянскій жел. руд. Эти мѣста представляются особенно типичными. Нѣкоторыя особенности могъ бы представить и разрѣзъ южной части дачи, гдѣ кварциты распространяются до самой восточной границы ея, но зато острова массивныхъ породъ обнажаются кое-гдѣ въ прорѣзывающихъ кварциты глубокихъ долинахъ даже къ западу отъ главнаго кварцитоваго массива; но глубина наносовъ оставляетъ здѣсь слишкомъ мало данныхъ для разрѣза.

Digitized by Google

На приведенныхъ разрѣзахъ (листы I и V) паденіе сланцевой толщи въ мѣстѣ, гдѣ она налегаетъ на массивныя породы, показано очень пологимъ. Для тѣхъ пунктовъ, гдѣ можно было изучить его непосредственно (особенно въ Зимовочномъ и Пузанскомъ рудникахъ Ревдинской дачи), паденіе, наоборотъ, довольно крутое. Но оно, повидимому, связано съ вторичной складчатостью, очень развитой въ этой толщѣ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ здѣсь, подобно тому, какъ и въ Верхъ-Исетскѣ, можно наблюдать совершенно ясно перекрещиваніе вторичной отдѣльности съ первичной слоистостью породы. Нерѣдко онѣ пересѣкаются подъ прямымъ угломъ. Придавать плоскостямъ наслоенія разсматриваемыхъ нами породъ пологое паденіе вынуждаетъ соображеніе о мощности всей этой толщи. Паденіе, показанное на разрѣзахъ, если принять во вниманіе различіе вертикальнаго и горизонтальнаго масштабовъ, ничтожно. Слѣдовательно, мощность толщи при немъ должна быть близко равна мощности въ вертикальномъ направленіи, которая уже въ предѣлахъ Ревдинской дачи достигаетъ 100 саженъ. Если же примемъ паденіе вертикальнымъ, то припомнивъ, что за предѣлами Ревдинской дачи кварциты тянутся еще на десятки верстъ, придемъ къ выводу, что мощность кварцитово-сланцевой толщи равна горизонтальной, т.-е. тѣмъ же 30—40 верстамъ. Такъ какъ отношеніе между истинной мощностью и проложеніемъ ея на горизонтальную плоскость $= \frac{h}{s} = \mathrm{Sin}\alpha = \mathrm{Sin}$ угла паденія, то при паденіи уже въ 30° мощность кварцитовъ измѣрялась бы 15—20 верстамъ.

Горизонтальное или близкое къ нему залеганіе въ общемъ не исключаетъ ряда вторичныхъ складокъ на поверхности кварцита.

Несмотря на принятое нами пологое паденіе, изъ разрѣзовъ можно видѣть, что кварциты нѣкогда закрывали гораздо большую поверхность описываемыхъ дачъ, и, вѣроятно, сравнительно только недавно выступили изъ подъ нихъ тѣ изверженныя и частью осадочныя породы, которыя слагаютъ поверхность восточной части дачи.

Никакихъ данныхъ для заключенія о возрастѣ кварцитово-сланцевой толщи въ предѣлахъ изслѣдованныхъ дачъ намъ найти не удалось и приходится, основываясь на видимомъ тожествѣ ихъ съ сланцами и кварцитами въ Нязе-Петровской дачѣ, отнести ихъ къ тому же возрасту, т.-е., согласно изслѣдованіямъ Ѳ. Н. Чернышева, къ нижнему девону.

На всемъ обширномъ протяженіи изслѣдованныхъ дачъ восточнѣе вышеупомянутой границы кварцитовъ и сланцевъ рѣшительное преобладаніе принадлежитъ массивно-кристаллическимъ породамъ, перемежающимся кое-гдѣ туфами изверженныхъ породъ, и сравнительно узкими полосами типичныхъ осадочныхъ породъ — туфовыхъ, глинистыхъ и кремнистыхъ сланцевъ и известняковъ.

Въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ кварцитами въ Верхне-Тагильской и Верхъ-Нейвинской дачахъ (листы I и III), точно также, какъ и въ Ревдинской (листъ V) залегаютъ зернистыя породы преимущественно габбро-діоритовой или сіенитовой группы.

Digitized by Google

По внѣшнему виду все это пестрыя массы, образованныя бѣлыми и темнозелеными или почти черными зернами составляющихъ ихъ минераловъ, то крупно-, то средне- или мѣстами тонко-зернистыя. Иногда наблюдается въ нихъ слоистость, то шлировая, то являющаяся слѣдствіемъ динамометаморфизма.

Изслѣдованіе подъ микроскопомъ поражаетъ необычайно рѣдкимъ констатированіемъ въ нихъ полевыхъ шпатовъ, тогда какъ по наружному виду штуфовъ въ присутствіи послѣднихъ нельзя было сомнѣваться. Да и разсматриваніе шлифа сразу же убѣждаетъ, что, если полевыхъ шпатовъ не сохранилось въ настоящее время, то они несомнѣнно были, но замѣнены начисто цоизитомъ и клиноцоизитомъ.

Картина, даваемая шлифомъ, чаще всего такая:

Безъ анализатора порода ясно распадается на двѣ, рѣзко различныя составныя части: зеленыя, большею частію довольно крупныя зерна роговой обманки то съ ясной слоистостью и съ болѣе или менѣе правильными очертаніями, то представляющей хлопьевидный, волокнистый аггрегатъ, свидѣтельствующій о вторичности здѣсь и этого минерала. Другой минералъ слабо буроватаго цвѣта, обыкновенно въ формѣ болѣе или менѣе тонко зернистаго аггрегата, выполняющаго бывшія зерна полевыхъ шпатовъ, рѣдко въ видѣ крупно зернистаго аггрегата или крупныхъ кристалловъ, чаще всего въ этомъ случаѣ двойниковыхъ, — цоизитъ и клиноцоизитъ. Иногда къ этимъ двумъ основнымъ минераламъ присоединяется въ небольшомъ количествѣ кварцъ, иногда магнитный желѣзнякъ, наконецъ, при болѣе щелочной магмѣ, цоизитъ образуетъ смѣшанный аггрегатъ со слюдами. Чаще описываемые нами минералы являются въ такомъ тонкомъ аггрегативномъ строеніи, что представляются только слабо просвѣчивающими.

Нерѣдко встрѣчаемъ и типичные цоизитовые габбро, т.-е. вмѣсто роговой обманки находимъ діаллагъ, безцвѣтный—штриховатый, чаще вывѣтрившійся и обнаруживающій замѣщеніе роговой обманкой. Рѣдко встрѣчаемъ типичное свѣжее габбро и то всегда въ сосѣдствѣ оливиновыхъ габбро. Послѣднія, наоборотъ, обнаруживаютъ чаще полную свѣжесть полевыхъ шпатовъ, даже тогда, когда оливинъ и діаллагъ ихъ подвергается замѣтному замѣщенію баститомъ и роговой обманкой. Несмотря на то, и оливиновые габбро встрѣчаются иногда цоизитизированными.

Полевые шпаты этихъ породъ обнаруживаютъ рѣзкія колебанія въ составѣ даже въ одномъ и томъ же шлифѣ, чаще всего въ предѣлахъ отъ № 50 до 70, но въ исключительныхъ случаяхъ отъ № 46 до чистаго анортита. Оливинъ характеризуется сравнительно слабымъ двупреломленіемъ, только немногимъ превышающимъ двупреломленіе роговыхъ обмановъ.

Группа оливиновыхъ габбро имѣетъ значительное развитіе только въ сѣверной части Верхне-Тагильской дачи, въ планшетахъ *FE*, *EE*, *FD*, *ED*, *FC* и *FB* (листъ I). Мѣстами, напр., въ планшетѣ *EE*, количество оливина возрастаетъ настолько, что порода можетъ быть названа оливиновой породой. Но такое обогащеніе наблюдается только на незначительномъ протяженіи, а затѣмъ снова оливинъ разбавляется полевыми шпатами.

Digitized by Google

Еще сѣвернѣе, во владѣніяхъ уже Нижне-Тагильскаго завода, въ томъ же массивѣ, повидимому, большія площади часто заняты или чисто оливиновыми породами, или перидотитами и иногда пироксенитами. Отсюда можно заключить, что центральныя части массива принадлежатъ Нижне-Тагильскимъ заводамъ, тогда какъ въ предѣлы Верхъ-Исетскихъ владѣній заходятъ только его отроги, представленные болѣе легкой магмой, относящейся къ первой, какъ периферія къ центральному ядру.

Сколько-нибудь замѣтнаго развитія пироксенитовъ въ связи съ разсматриваемымъ массивомъ не наблюдалось. Болѣе или менѣе замѣтная площадь занята выдающейся крупности зерна амфиболитами въ планшетѣ *FC*, въ окрестностяхъ такъ называемаго Спорнаго рудника.

Породы кварцевыя, сосредоточенныя главнымъ образомъ на западной окраинѣ массива въ планшетахъ *DE*, *DD*, *DC*, *EB*, *DB*, *DA*, а въ южной части Ревдинской дачи и въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ кварцитами, тоже здѣсь сильно измѣнены. Полевые шпаты замѣщены очень тонкозернистымъ или плотнымъ аггрегатомъ цоизита обыкновенно съ значительной примѣсью слюды и часто совершенно непрозрачны, тогда какъ кварцъ остается водянопрозрачнымъ, благодаря чему съ особенной рѣзкостью проступаетъ структура породы.

Общая мощность по поверхности массива зернистыхъ породъ доходитъ въ сѣверной части изслѣдованныхъ дачъ до 10 минутъ, т.-е. около 8 — 9 верстъ. Здѣсь зернистыя породы занимаютъ почти сплошь колонны (вертикальные столбцы) планшетовъ *F*, *E* и половину *D*.

Южнѣе восточная граница массива слѣдуетъ той же колоннѣ планшетовъ *D*, черезъ планшеты *DE*, *DD*, *DC*, *DB*, *DA*, *Da*, *Db*, *Dc*, въ то время, какъ западная граница постепенно надвигается на востокъ черезъ планшеты *FA*, *Ea*, *Eb* и наконецъ въ планшетѣ *Dc*, встрѣчается съ восточной.

Западныя породы нами уже описаны, восточной же границей массива зернистыхъ породъ являются толщи породъ, характеризующіяся неясностью структуры и болѣе мелкимъ зерномъ. Наблюдается здѣсь и довольно типичная порфировая структура, но еще чаще неясная порфировая или туфовая и, наконецъ, типичная туфовая. Много образцовъ съ ясной сланцеватостью, повидимому, главнымъ образомъ обязанной своимъ происхожденіемъ динамометаморфизму.

Можно съ полной увѣренностью сказать, что здѣсь мы имѣемъ дѣло съ толщей эффузивныхъ разностей породъ, представлявшихъ лавовые покровы, потоки, слои вулканическаго пепла, такіе же слои пепла, отложившіеся только въ прибрежной морской полосѣ въ видѣ туфовыхъ сланцевъ, жилы, заполненныя застывшими извергавшимися массами, и т. п.

Магма всѣхъ этихъ разнообразныхъ толщъ различна. Чаще всего полевые шпаты здѣсь опредѣляются какъ № 0, № 25 до 35, рѣдко они основнѣе и рѣдко также въ породѣ наблюдаются ясныя первичныя выдѣленія кварца. Очень часто замѣщеніе ро-

Digitized by Google

говыхъ обмановъ и пироксеновъ эпидотомъ и клиноцоизитомъ, хлоритомъ, тальком, тогда какъ полевые шпаты сохраняются сравнительно свѣжими.

Такого рода породы встрѣчаются и на площади вышеописаннаго массива зернистыхъ породъ, но такъ спорадически, что присутствіе ихъ тамъ трудно передать на картѣ. Островки ихъ производятъ впечатлѣніе остатковъ бывшаго покрова и учащаются къ восточной окраинѣ, пока, наконецъ, не завладѣваютъ всей поверхностью исключительно.

Обращаясь къ Ревдинской дачѣ, мы и тамъ будемъ наблюдать рядомъ съ кварцитами и сланцами массивъ зернистыхъ кристаллическихъ породъ, совершенно тождественныхъ вышеописанымъ габбро, діоритамъ и проч. съ тѣмъ только различіемъ, что остатки туфоваго покрова здѣсь сосредоточиваются сначала, хотя и не сплошь, на границѣ со сланцевой толщей, въ долинѣ р. Ревды; за ними восточнѣе обнажаются сплошныя площади зернистыхъ породъ, снова смѣняющіяся отложеніями типичныхъ туфовъ и туфовыхъ сланцевъ.

Это различіе вмѣстѣ съ тѣмъ надвиганіемъ на востокъ западной границы сланцевъ, которое мы наблюдаемъ въ южной части Верхъ-Исетскихъ владѣній, заставляетъ предположить, что площадь габбро-діоритовъ Ревдинской дачи въ планшетахъ *aC*, *aB*, *bB*, *aA*, *aa*, *bA*, *ba* и пр. не отвѣчаетъ западному массиву зернистыхъ породъ Верхъ-Исетскихъ владѣній, а второму массиву, о которомъ рѣчь впереди.

Близъ рѣки Тагила сложность туфово-сланцевой толщи увеличивается еще появленіемъ въ ней известняковъ. Известняки сахаровидные, чаще всего бѣлые или сѣрые. Никакихъ слѣдовъ ископаемыхъ формъ установить въ нихъ не удалось.

Развитіе известняковъ крайне неравномѣрно. Въ нижнемъ теченіи рѣки Тагила мы ихъ нигдѣ не наблюдали, несмотря на присутствіе здѣсь глубокихъ шурфовъ, пробитыхъ при развѣдкѣ на золото.

Въ среднемъ теченіи Тагила въ планшетахъ *СД*, *СС* (листъ I) известняки выступаютъ сразу полосой значительной мощности. Въ Ежевскомъ рудникѣ наблюдаются такіе же известняки, очевидно, отдѣленные промежуточной туфовой толщей отъ известняковъ Тагила.

Наибольшей мощности известняки достигаютъ подъ самымъ селеніемъ Верхне-Тагильскаго завода, въ планшетахъ *СА* и *ВА* и затѣмъ они почти исчезаютъ. Южнѣе, въ планшетахъ *Ва*, *Са*, *Сb* ихъ приходится констатировать или только по присутствію рудниковъ бураго желѣзняка съ типичнымъ для известняковъ характеромъ залеганія руды, или по рѣдкимъ изолированнымъ шурфамъ. При этомъ ширина опредѣляемыхъ полосъ известняка является уже совершенно ничтожной, измѣряемой только нѣсколькими саженями.

Трудно впрочемъ сказать, не скрыты ли и болѣе мощные пласты известняковъ въ широкой долинѣ рѣки Тагила. Мощные наносы по всей этой долинѣ не позволяютъ получить точныхъ данныхъ объ ея строеніи, отчетливо же выраженная прямолиней-

Digitized by Google

ность долины, ширина и глубина наносовъ позволяютъ предположить причину этихъ явленій въ легкой разрушаемости слагающихъ дно долины породъ и, слѣдовательно,— вѣроятность присутствія здѣсь известняковъ.

По правую сторону рѣки Тагила, по мѣрѣ того, какъ мѣстность постепенно поднимается, туфовыя разности снова уступаютъ свое мѣсто зернистымъ породамъ. Только какъ разъ въ мѣстѣ, гдѣ высокая правобережная гряда прорѣзывается глубокимъ логомъ рѣки Дедюхи, въ планшетѣ *BA* (листъ I) туфовыя разности безъ разрыва сплошности проходятъ далѣе на востокъ, гдѣ, по мѣрѣ того, какъ массивъ понижается, онѣ снова получаютъ большее и большее развитіе и, наконецъ, снова захватываютъ все протяженіе отъ сѣвера къ югу.

Составъ второго массива зернистыхъ глубинныхъ породъ различается отъ перваго бо́льшимъ развитіемъ змѣевиковыхъ и частью оливиновыхъ породъ; причемъ здѣсь совершенно не наблюдается переходовъ между ними и полевошпатовыми породами, которыя были такъ характерны для перваго западнаго массива.

Змѣевики и оливиновыя породы проявляются здѣсь или въ видѣ обширныхъ сплошныхъ массивовъ, какъ напр., въ планшетахъ *BB*, *BA*, *AB*, *AA* или еще больше *Bb*, *Bc*, *Bd*, *Be*, *Ab*, *Ac*, *Ad*, и *ae of*, или въ видѣ жилъ, часто очень тонкихъ, какъ напр., въ планшетахъ *BB*, *Bb*, *ae*, *ad*, причемъ несерпентинизированныя свѣжія оливиновыя породы или перидотиты наблюдаются только въ центральной части большихъ массивовъ. Только пироксены перидотитовъ оказываются болѣе устойчивыми и сохраняются въ неизмѣненномъ видѣ и въ краевыхъ частяхъ массивовъ и въ тонкихъ жилахъ.

Если въ первомъ массивѣ оливиновыя породы представляются какъ результатъ дифференціаціи общей магмы, то для второго это предположеніе совершенно не можетъ имѣть мѣста. Мало фактовъ, которые бы устанавливались здѣсь съ такой отчетливостью, какъ отсутствіе переходовъ между змѣевиками и оливиновыми породами съ одной стороны и окружающими ихъ полевошпатовыми съ другой.

Очевидно, щелочно-земельно-желѣзистыя магмы прорѣзываютъ полевошпатовыя породы или въ видѣ хорстовъ, или въ формѣ интрузивныхъ жилъ и лакколитовъ, или, наконецъ, въ формѣ жилъ и покрововъ. Но понятію хорстовъ противорѣчитъ присутствіе многочисленныхъ жилообразныхъ выходовъ, уходящихъ далеко отъ предѣловъ смежныхъ змѣевиковъ. Представленію объ интрузіи противорѣчитъ величина площадей, занятыхъ змѣевиками. Наконецъ, представленію о покровахъ или эффузіи противорѣчитъ отсутствіе среди змѣевиковыхъ толщъ типичныхъ продуктовъ эффузіи — туфовъ и имъ подобныхъ образованій.

Очень интереснымъ фактомъ является включеніе среди наиболѣе мощнаго массива магнезіальныхъ породъ известняковъ, протягивающихся узкой меридіональной полосой въ планшетахъ *Ac* и *Ad*. Правда, здѣсь не удалось увидѣть ни одного образца известняка, а только глины съ бурыми желѣзняками, но эти породы въ совершенно такихъ

Digitized by Google

же условіяхъ и на продолженіи этой же толщи обнажаются въ дачѣ Шайтанскаго завода, а затѣмъ въ Ревдинской. Въ послѣдней онѣ вмѣстѣ съ туфовыми сланцами погружены почти съ вертикальнымъ паденіемъ въ массу змѣевика, причемъ еще часто разбиты на отдѣльныя глыбы. Кругомъ змѣевика снова со всѣхъ сторонъ туфовые сланцы. Среди нихъ попадаются тонкіе прослойки кремнистыхъ сланцевъ, иногда графитистыхъ. Къ сожалѣнію, по незначительному числу образцовъ послѣднихъ, ихъ нельзя было выдѣлить въ отдѣльную толщу. Но присутствіе ихъ говоритъ за то, что известняки являются здѣсь единственными породами, которымъ слѣдуетъ приписывать осадочное происхожденіе.

Такія условія залеганія говорятъ скорѣе всего за интрузію.

Полевошпатовыя разности породъ описываемаго массива не представляютъ ничего новаго сравнительно съ такими же породами перваго массива.

Въ долинѣ Нейвы снова вся поверхность покрыта породами, очень близкими по всѣмъ соотношеніямъ къ туфовой толщѣ рѣки Тагила. Здѣсь эта сланцево-туфовая толща достигаетъ наибольшей мощности на сѣверѣ и съуживается на югѣ. Въ нѣсколькихъ частяхъ показываются въ ней известняки, также широко развитые на сѣверѣ, почти исчезающіе въ средней части и снова проявляющіеся, хотя и недостигающіе прежней мощности, на югѣ.

Известняки эти совершенно такого же вида, какъ и Тагильскіе и также не содержатъ сколько-нибудь удовлетворительно сохранившейся ископаемой фауны. Чаще другихъ встрѣчаются неясные отпечатки коралловъ. Мощность ихъ, особенно съ типичными осадочными сланцами въ сѣверныхъ планшетахъ *aC*, *dB*, такъ велика, какъ нигдѣ въ западной туфово-сланцевой толщѣ. Къ югу мощность известняковъ убываетъ такъ же быстро, какъ и мощность всей толщи туфовъ и сланцевъ. Въ планшетѣ *ba* известняки проявляются въ видѣ узкой полоски, зажатой въ діоритахъ и змѣевикахъ, а въ слѣдующемъ планшетѣ *bb*, повидимому, и совершенно выклиниваются, появляясь вновь въ видѣ такой же узкой полоски въ планшетѣ *bc*. Въ планшетахъ *bd* и *ae* мы имѣемъ дѣло уже съ нѣсколькими полосами известняковъ, также охваченными со всѣхъ сторонъ змѣевиками и діоритами, а въ *af* мощность известняковъ снова начинаетъ быстро возрастать.

Присматриваясь къ направленіямъ известняковъ долины Тагила и долины Нейвы, легко замѣчаемъ, что они не параллельны и должны бы были пересѣчься близъ южной границы Верхъ-Нейвинской дачи, гдѣ либо въ планшетѣ *af* или *ag*, но на ихъ дорогѣ появился мощный массивъ змѣевиковъ и отбросилъ въ планшеты *ba* и *ca*, часть же поглотилъ, оставивши отъ нихъ только едва уловимые слѣды, какъ напр., въ планшетахъ *Ac* и *Ad* или въ планшетахъ *bb*, *bc*.

По мѣрѣ того, какъ понижается массивъ магнезіальныхъ породъ, и известняки пріобрѣтаютъ все большую и большую мощность.

Обращаясь къ известнякамъ Ревдинской дачи, прослѣженнымъ въ планшетахъ

Digitized by Google

aC, *bC*, *bB*, *bA* и *ca* (листъ V), мы можемъ замѣтить, что и они часто зажаты змѣевиками, раздроблены ими, но картина здѣсь особенно оригинальна. Сравнительно съ протяженіемъ по простиранію мощность известняковъ и змѣевиковъ ничтожна, при чемъ на сѣверѣ, тамъ, гдѣ широко развиваются змѣевики (планшетъ *aC*), известняки почти совершенно выклиниваются, и наоборотъ, на югѣ, гдѣ въ планшетахъ *ca*, *db* выклиниваются змѣевики, известняки пріобрѣтаютъ большую и большую мощность.

Обращаясь къ картѣ и разрѣзамъ Ревдинской дачи (листъ V), можемъ отмѣтить, что рельефъ мѣстности типичный денудаціонный; затѣмъ припомнимъ наше заключеніе, что кварциты, вѣроятно, должны были покрывать значительно большую площадь дачи, чѣмъ въ настоящее время, такъ какъ процессъ размыва кварцитовъ идетъ очевидно и въ настоящее время, а больше половины дачи и до сихъ поръ занято сланцевой толщей.

Какъ же далеко простирались нѣкогда кварциты на востокъ? Мраморовидные известняки и туфовые сланцы полосъ Петровскаго, Ельчевскаго и другихъ желѣзныхъ и никкелевыхъ рудниковъ ни въ какомъ случаѣ не могутъ быть отнесены къ новѣйшимъ образованіямъ; можно сказать съ увѣренностью, что они не моложе палеозойской эры.

Какъ же тогда объяснить непосредственное налеганіе этихъ породъ на массивы діоритовъ и габбро безъ промежуточной сланцево-кварцитовой толщи? Очевидно, неизбѣженъ выводъ, что или известняки и туфовые сланцы никкеленосной свиты древнѣе кварцитово-сланцевой толщи, или въ эпоху ихъ отложенія кварциты уже не достигали меридіана перечисленныхъ рудниковъ, т.-е. примѣрно 29°43′. Первому предположенію противорѣчитъ присутствіе на сланцево-кварцитовой толщѣ нижне-девонскихъ известняковъ, засвидѣтельствованное цѣлымъ рядомъ изслѣдователей, а также то обстоятельство, что известняки Мѣднорудянскаго рудника, которые по всѣмъ даннымъ представляются одной толщей съ известняками долины Тагила въ Верхне-Тагильской дачѣ и, очень вѣроятно, съ лежащими на ихъ продолженіи известняками Ревдинской дачи, принадлежатъ нижнему и даже среднему девону.

Такимъ образомъ остается только второе предположеніе и, слѣдовательно, со времени нижняго девона до нашихъ дней размывъ кварцитовъ перемѣстилъ ихъ границу къ западу меньше, чѣмъ на 10′, или меньше, чѣмъ на 8 верстъ.

Припоминая, что, согласно заключеніямъ А. П. Карпинскаго [1]), ближайшій къ области нашего изслѣдованія берегъ нижне-девонскаго моря — западный берегъ, мы придемъ къ заключенію, что исчезновеніе толщи сланцевъ и кварцитовъ на востокѣ, при наличности тамъ известняковъ того же возраста, какъ и кварциты, можно объяснять различіемъ условій отложенія. Очевидно, мелководная область, подверженная сильному вліянію прибоя, здѣсь кончилась и замѣнилась поясомъ обильнаго развитія

[1]) А. Карпинскій. Общій характеръ колебаній земной коры въ предѣлахъ Европейской Россіи. Изв. Академіи Наукъ. 1894 г. № 1. Сент.

Digitized by Google

органической жизни. Остатки скелетовъ организмовъ, отложенія вулканической пыли и, можетъ быть, лавы подводныхъ изверженій и послужили матеріаломъ, изъ котораго сложены осадки, смѣнившіе въ этомъ глубоководномъ поясѣ сланцы и кварциты.

Конечно, послѣдніе уступили свое мѣсто не сразу; и дѣйствительно, въ планшетѣ *DD* Верхъ-Исетскихъ владѣній (листъ I) мы находимъ еще сланцы, совершенно тождественные тѣмъ, какіе наблюдаются въ составѣ кварцитово-сланцевой толщи. Они не выдѣлены на картѣ только потому, что область ихъ распространенія здѣсь ничтожна. Западнѣе такихъ сланцевъ мы уже не встрѣчаемъ. Ближе всего къ нимъ подходятъ графитовые песчаники, подстилающіе, повидимому, известняки какъ въ Петровскомъ никкелевомъ рудникѣ, такъ и въ рудникѣ Яринскаго, въ отводѣ Ивановскаго, желѣзнаго рудника Нижне-Исетской дачи (планшетъ *hm*. Листъ IV).

Переходя къ выясненію стратиграфическихъ отношеній восточной части дачи, я долженъ прежде всего сказать, что въ этомъ отношеніи сдѣлано очень мало. Съ отчетливостью и полнотою они познаются только на слоистыхъ породахъ. Эти же послѣднія у насъ имѣютъ ничтожное развитіе. Тѣмъ не менѣе съ нихъ мы и начнемъ.

Толща известняковъ, какъ это видно изъ отчета А. К. Кокшарова о работахъ развѣдочной партіи, прослѣживается почти непрерывно отъ р. Чусовой черезъ рудники Петровскій, Ельчевскій, Амосову гору, Фуллоновскій, Дегтяринскій и Кислянскій рудники, черезъ всю дачу. Но мощность ея, несмотря на такое значительное протяженіе по простиранію, совершенно ничтожна. Точное опредѣленіе ея затруднительно, такъ какъ сама толща рѣдко гдѣ является цѣлой, обыкновенно же разорвана и расчленена породами магнезіальной магмы на отдѣльные цѣлики и глыбы. Въ нѣкоторыхъ пунктахъ мощность известняковъ опредѣляется въ 7 саженъ, 10-ти, повидимому, нигдѣ она не больше 20-ти. Известняки круто съ паденіемъ отъ 70° до 80° на О уходятъ въ глубину. Согласно съ ними пластуются и туфовые сланцы.

Какъ теперь представить себѣ всю эту слоистую толщу?

Простѣйшее предположеніе это то, что она представляетъ покровъ на габбродіоритовомъ массивѣ, нѣкогда сплошной, въ настоящее же время уцѣлѣвшій только на восточномъ его склонѣ и много западнѣе на кварцитахъ. Это тѣмъ болѣе вѣроятно, что, какъ выше упомянуто, и въ области соприкосновенія массива со сланцевой толщей наблюдаются порфировыя и туфовыя разности, часто слоистыя, иногда приближающіяся и по минералогическому составу къ туфовымъ сланцамъ рудоносной полосы.

Спорадически наблюдаются островки туфовъ и пр. и на поверхности соотвѣтствующей части массива во владѣніяхъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ. Легко уже допустить, что: 1) когда нибудь и весь массивъ былъ закрытъ типичными эффузивными разностями тѣхъ же породъ, какія находимъ въ его составѣ теперь, а частью осадочными породами; 2) что области, гдѣ мы въ настоящее время находимъ толщи туфовъ, сланцевъ и пр., представляютъ синклиналы древнихъ складокъ, а области, гдѣ обнажаются зернистыя, болѣе глубинныя породы, ихъ размытые антиклиналы.

Digitized by Google

Но что представляетъ изъ себя тогда вся свита Ревдинскихъ сланцевъ и известняковъ, простую-ли толщу слоистыхъ породъ, т.-е. одно ли крыло складки, въ средней части котораго располагается тонкій пластъ известняковъ, или же удвоенную толщу, сплоенную складку свиты слоистыхъ породъ, въ которой известняки подстилаются туфовыми сланцами?

Первое предположеніе требуетъ отнесенія всей толщи, располагающейся къ востоку отъ рудоносной полосы, къ покровамъ болѣе молодыхъ изверженныхъ породъ, прорвавшихъ слоистую толщу и покрывшихъ ее своими изліяніями. При наличности сплоенной складки, къ востоку отъ нея мы должны бы были ожидать найти такой же совершенно массивъ, какъ и къ западу. Этого собственно мы не видимъ. Щелочно-земельная магма замѣняется здѣсь кислой щелочной и только послѣ нѣкотораго перерыва снова находимъ породы, наблюдаемыя и съ западной стороны складки.

Неожиданное появленіе породъ, рѣзко различающихся по составу магмы, можетъ быть объяснено только или сбросомъ, или прорывомъ ихъ черезъ трещины діоритоваго массива. Послѣднее предположеніе имѣетъ нѣкоторое вѣроятіе, благодаря присутствію въ непосредственной близости со слоистой толщей порфировыхъ разностей. Нѣкоторое подтвержденіе предположенія о томъ, что рудоносная область представляетъ синклинальную складку [1]), даетъ фактъ прорыва ея по всему протяженію породами магнезіальной магмы, совпадающими всюду съ известняками. Въ этомъ случаѣ, дѣйствительно, центральная часть складки, отвѣчающая известнякамъ, должна была оказаться самымъ слабымъ мѣстомъ, по которому легко могъ произойти разрывъ складки и вторженіе тяжелой магнезіальной магмы.

Послѣдняя проявляется здѣсь мощной жилой, прорѣзывающей всю дачу съ сѣвера на югъ. На сѣверѣ, между Петровскимъ рудникомъ и р. Чусовой, она раздувается до 2 верстъ ширины; но сейчасъ же за Петровскимъ рудникомъ съуживается, доходя мѣстами до нѣсколькихъ десятковъ саженъ. Известняки являются то по одну сторону ея, то по другую, то окружены змѣевиками со всѣхъ сторонъ. Поверхность соприкосновенія змѣевиковъ съ туфами очень неправильна. Въ интрузивной формѣ магнезіальная магма проявляется и въ другихъ частяхъ габбро-діоритоваго массива. Только на восточномъ просѣкѣ планшета *aB* она, повидимому, представляетъ частичное обогащеніе *MgO* щелочноземельно-глиноземистой магмы, такъ же, какъ въ области западнаго массива зернистыхъ породъ Верхне-Тагильской дачи.

Послѣдняя форма проявленія принадлежитъ, повидимому, всегда магнезіальнымъ разностямъ щелочно-земельно-глиноземистой магмы (планшеты *aa*, *bb*, *bc*). Щелочноземельно-желѣзистая магма смѣшаннаго типа проявляется въ тѣхъ же формахъ, какъ и магнезіальная разность.

---

[1]) Возможность сплоенныхъ складокъ въ данной области становится еще болѣе вѣроятной послѣ изслѣдованій въ Нижнемъ Тагилѣ проф. Н. Н. Яковлева, указывающаго на присутствіе тамъ даже опрокинутыхъ складокъ.

Digitized by Google

Сіенитовыя магмы, повидимому, проявляются или какъ частичныя разности, обогащенныя щелочами въ діоритовой магмѣ, или же какъ жилы и, наконецъ, какъ типичныя эффузивныя формы (туфы и т. п.)

Все, что только что сказано нами о стратиграфическихъ соотношеніяхъ въ Ревдинской дачѣ, цѣликомъ приложимо и къ Верхъ-Исетской. И здѣсь западную кварцитово-сланцевую толщу приходится считать прибрежной фаціей нижне-девонскихъ осадковъ, известняки и туфовые сланцы долины р. Тагила болѣе глубоководной фаціей, точно такъ же, какъ и болѣе восточные известняки и сланцы долины р. Нейвы. Только здѣсь сложныя толщи осадочныхъ породъ и туфовъ достигаютъ несравненно большей мощности, именно въ долинѣ р. Тагила 4 — 5 верстъ, а въ долинѣ р. Нейвы даже 10 верстъ. Въ томъ же почти отношеніи увеличивается мощность и известняковъ.

Сланцево-туфовой толщи, отвѣчающей Тагильской, какъ уже упомянуто выше, повидимому, въ Ревдинской дачѣ нѣтъ вовсе, если не считать разрозненныхъ островковъ туфовъ по границѣ съ кварцитами; и области Ревдинскихъ никкелевыхъ и желѣзныхъ мѣсторожденій приходится считать продолженіемъ Принейвинской свиты слоистыхъ породъ.

Змѣевики Ревдинской дачи представляютъ, внѣ всякаго сомнѣнія, интрузивныя жилы и этимъ въ значительной степени подтверждаютъ высказанный выше взглядъ, что и формы проявленія змѣевиковъ въ южной части Верхъ-Нейвинской дачи (планшеты *Bb*, *Ab*, *ab*, *Bc*, *Ac* и пр.) и даже Верхне-Тагильской дачи (планшеты *BB*, *BA* и др.) должны быть интрузивными, т.-е. представлять или лакколиты или интрузивныя жилы. Къ этому же приводитъ и имѣющее очень много вѣроятія предположеніе о нахожденіи толщи известняковъ среди самаго большого массива змѣевиковъ и оливиновыхъ породъ (планшеты *Ac* и *Ad*).

При такомъ предположеніи исчезновеніе известняковъ при приближеніи къ мощному массиву змѣевиковъ приходится объяснять тѣмъ, что известняки разорваны и закрыты змѣевиками. Дѣйствительно, по мѣрѣ уменьшенія площади змѣевиковъ, мощность известняковъ увеличивается.

Но малая мощность известняковъ въ Ревдинской дачѣ, конечно, не можетъ найти себѣ объясненія въ томъ же обстоятельствѣ, такъ какъ и площадь, занятая змѣевиками, здѣсь также ничтожна. Очевидно, главной причиной относительно меньшей мощности слоистой толщи является здѣсь форма складчатости, что еще разъ наводитъ на предположеніе о сплоенной складкѣ.

Впрочемъ, можетъ быть, главной причиной малой мощности слоистой толщи является срѣзываніе ея породами, образующими ея восточную границу, къ описанію которыхъ мы теперь переходимъ.

Съ восточной стороны туфово-сланцевая толща рѣзко обрѣзывается выходами порфировъ и мелкозернистыхъ гранитовъ, характеризующихся особенно типичными

Digitized by Google

чертами, довольно рѣзко отличающими ихъ отъ всѣхъ до сихъ поръ разсмотрѣнныхъ породъ.

Въ противоположность послѣднимъ полевые шпаты этихъ породъ въ большинствѣ случаевъ стеклянно-прозрачны и принадлежатъ къ чисто щелочнымъ. Щелочно-земельные минералы представлены только біотитомъ, рѣже роговой обманкой. Часто наблюдается микроклинъ, особенно въ завѣдомо вторичныхъ жильныхъ гранитахъ. Только мѣстами, особенно въ крайнемъ юго-восточномъ углу порфиро-гранитной площади, эти граниты приближаются къ западнымъ кварцевымъ діоритамъ. Полевые шпаты здѣсь помутнены. Вмѣстѣ съ біотитами нерѣдко наблюдаются роговыя обманки.

Область, занятая біотитовыми порфиро-гранитами, очень обширна. Она выступаетъ въ видѣ огромнаго сплошного поля, сѣверная граница котораго почти совпадаетъ съ границей дачи Верхъ-Исетскихъ заводовъ, восточная немного не доходитъ до восточной границы дачи, а южная выходитъ далеко за предѣлы изслѣдованной области. По краямъ этого огромнаго поля наблюдаются еще небольшіе участки порфировъ, окруженныхъ преимущественно породами сланцево-туфовой толщи. Ширина главнаго поля достигаетъ въ сѣверной части 30 верстъ, въ южной же падаетъ до 16 верстъ.

Очень часто порфиро-граниты обладаютъ рѣзко выраженной матрацевой отдѣльностью, при чемъ плоскости отдѣльности почти горизонтальны или только слабо наклонны. Масса трещинъ въ гранитахъ уже вновь спаяна вторичнымъ гранитомъ же, большею частью состоящимъ только изъ полевыхъ шпатовъ и кварца. Эти вторичные граниты то болѣе мелкозернисты, чѣмъ склеенныя ими части первичныхъ, то, наоборотъ, болѣе крупнозернисты. Подъ микроскопомъ особенно характеризуетъ ихъ почти неизмѣнное присутствіе микроклина.

Поверхность порфиро-гранитнаго поля поражаетъ своимъ однообразіемъ, но въ нѣсколькихъ далеко отстоящихъ одна отъ другой точкахъ ея неожиданно обнаруживаются выходы другихъ породъ, обыкновенно настолько незначительные по своимъ размѣрамъ, что съ трудомъ поддаются выраженію въ масштабѣ 2-хъ верстной карты.

Такъ, напримѣръ, въ планшетахъ *ca* и *cb* наблюдаются выходы породъ не только діоритовой магмы, но даже магнезіально-желѣзистой. Въ планшетахъ *bA*, *ec*, *eg*, *fh* и *fl* обнаруживаются выходы гранатовыхъ породъ. Особенно раскрыты работами выходы этой породы въ такъ называемомъ Согринскомъ рудникѣ, въ планшетѣ *eg*. Здѣсь гранатовыя породы соприкасаются еще съ крупнозернистыми сахаровидными известняками и со всѣхъ сторонъ окружены гранитами. Дать, согласно общей картинѣ, открывающейся въ забояхъ, какое нибудь другое толкованіе этимъ известнякамъ, какъ то, что онѣ представляютъ отдѣльныя глыбы известняковъ, которыя захвачены и облечены порфиро-гранитомъ,—трудно.

Нужно замѣтить, что впервые гранатовыя породы наблюдаются не въ порфиро-гранитовой области, а въ предшествовавшей ей сланцево-туфовой, въ планшетѣ *aA*, *ae* и *bf*.

Digitized by Google

Какъ въ этой области, такъ и въ гранитахъ, гранатовыя породы являются въ своемъ типичномъ видѣ. Преимущественно это красновато-бурыя или желтовато-бурыя крупнозернистыя массы съ смолянымъ блескомъ. Совершенно особеннаго вида выходы гранатовой породы въ планшетѣ *ae* среди змѣевиковъ. Здѣсь она представляетъ очень мелкозернистую буровато-сѣрую плотную массу съ ровнымъ или даже частью занозистымъ изломомъ и съ характернымъ все же смолянымъ или жирнымъ блескомъ. Какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ гранатъ известково-желѣзистый. Но въ гранитахъ можно наблюдать, хотя и очень рѣдко, включенія и альмандина, погруженнаго отдѣльными правильными кристаллами въ породу.

Значительно чаще альмандина въ порфиро-гранитахъ попадаются прекрасно образованные кристаллы сфена. Особенно богаты сфеномъ два выхода очень крупнозернистыхъ породъ сіенитовой магмы, одинъ по близости Согринскаго рудника, другой въ планшетѣ *ec*. Со всѣхъ сторонъ эти выходы окружены порфиро-гранитомъ, но выяснить точно ихъ отношеніе къ послѣднимъ не удалось.

Границы порфиро-гранитнаго поля, въ большей части случаевъ, повидимому, прямолинейны и довольно правильны. Только подъ Верхъ-Исетскимъ заводскимъ прудомъ граниты неожиданно рѣзко выдаются на востокъ. Ширина выступающей полосы гранитовъ захватываетъ все пространство между сѣвернымъ берегомъ пруда и Московскимъ трактомъ.

Точно также, какъ разъ соотвѣтственно этому гранитному выступу, съ запада врѣзываются въ гранитное поле породы сланцево-туфовой толщи,—известняки, змѣевики и т. д.

Характерной чертой гранитнаго поля является еще отсутствіе всякой складчатости, проявляющейся напряженно въ сосѣднихъ сланцево-туфовыхъ толщахъ.

Сопоставляя все, что мы знаемъ о порфиро-гранитномъ полѣ, приходимъ только къ одному объясненію условій его залеганія. Оно представляетъ грабенъ, заполненный изліяніями порфировъ. За грабенъ говоритъ и утомительнѣйшее однообразіе всего поля, и полное отсутствіе складчатости, выразившейся даже въ рельефѣ. Дѣйствительно, поверхность его представляетъ почти плоскость, покрытую буграми и ямами, съ обширнѣйшими бассейнами стоячихъ водъ въ видѣ озеръ и болотъ.

Порфиро-гранитное поле обрывается, не доходя до Верхотурскаго тракта, восточной границы Верхъ-Исетской дачи, и оставляетъ здѣсь мѣсто повторенію почти полностью тѣхъ условій, какія наблюдаются у его западной границы, но впрочемъ вмѣстѣ съ тѣмъ и съ значительными особенностями.

Различіе сводится прежде всего къ значительно большему распространенію здѣсь смѣшанной щелочно-земельной желѣзистой магмы на ряду съ магнезіально-желѣзистой, особенно въ южной части. Довольно отчетливо, повидимому, проступаетъ здѣсь близость обѣихъ и вмѣстѣ непрерывный переходъ, особенно первой, въ полевошпатовую.

Вся эта группа породъ чаще всего проявляется въ порфировыхъ разностяхъ

Digitized by Google

крупнаго зерна. Выдѣленія обыкновенно принадлежатъ пироксенамъ, рѣдко полевымъ шпатамъ. Полевые шпаты даже и тогда, когда принимаютъ значительное участіе въ составѣ породы, наблюдаются только въ основной массѣ.

Рѣдко пироксены сохраняются неизмѣненными, почти всегда они замѣщены роговой обманкой, и только форма зеренъ и разрозненные кусочки пироксеновъ говорятъ о первоначальномъ составѣ породы. Точно также сильно измѣнены здѣсь и полевые шпаты, замѣщены цоизитомъ, чаще клиноцоизитомъ, иногда въ смѣси съ кварцемъ. Соотвѣтственно глубокому измѣненію этихъ породъ, имъ приходится давать наименованіе уралитовыхъ и эпидіоритовыхъ порфиритовъ, и зернистымъ разностямъ — эпидіоритовъ.

Проявленіе динамометаморфизма здѣсь наблюдается довольно часто, но въ отличіе отъ западныхъ областей онъ здѣсь сосредоточивается по опредѣленнымъ линіямъ, при отсутствіи почти всякихъ слѣдовъ распыленія въ промежуткахъ. Не смотря на то, мѣстами проявленіе динамометаморфизма иногда такъ напряженно, что обращаетъ массивныя породы въ тонкослоистые сланцы. Естественно, что этотъ процессъ всегда сопровождается и гидатометаморфозомъ породы.

Другимъ существеннымъ отличіемъ восточной окраины представляется развитіе порфировыхъ разностей очень кислыхъ породъ—кварцевыхъ альбитофировъ и порфировъ. Иногда, къ кварцу и альбиту присоединяется біотитъ или вторичныя безцвѣтныя слюды.

Третьимъ отличіемъ этой же толщи является нѣсколько другой характеръ осадочныхъ ея породъ. Послѣднее замѣчаніе имѣетъ мѣсто только по отношенію къ сѣверной половинѣ ея. Здѣсь наблюдаются типичные конгломераты съ частицами туфовъ, змѣевиковъ, известняковъ. Кромѣ того часть известняковъ, именно по рѣкѣ Режу, сохраняетъ довольно богатую каменноугольную фауну. Опредѣленіе этой фауны взялъ на себя профессоръ палеонтологіи Горнаго института Н. Н. Яковлевъ. Опредѣлены: *Productus scabriculus*, *Reticularia* sp., *Euomphalus*, *Bellerophon*, *Naticopsis*, *Cyathophyllum*, остатками пластинчато-жаберныхъ и др.

Наконецъ, еще новой особенностью описываемой области является сильное мѣстное измѣненіе породъ путемъ карбонатизаціи, т.-е. распаденія силикатовъ и образованія карбонатовъ щелочныхъ земель, а въ породахъ щелочныхъ обильнаго количества слюдъ и выдѣленія свободнаго кремнезема.

Такого рода измѣненіямъ, которыя можно разсматривать, какъ одинъ изъ обычнѣйшихъ видовъ пнеуматолиза, подвергаются породы на протяженіи (съ нѣкоторыми перерывами) нѣсколькихъ сотъ саженъ и въ толщину на 10—15 саженъ. Въ результатѣ получаются полосы такъ называемыхъ лиственитовъ и березитовъ, съ перваго взгляда представляющихся какъ будто бы самостоятельными группами породъ, но при ближайшемъ изученіи раскрывающихъ съ полностью давшія имъ начало первичныя породы.

Digitized by Google

Въ непосредственномъ сосѣдствѣ съ трактомъ наблюдается и еще одинъ характерный процессъ измѣненія породъ. Это — образованіе кремнистой туфовидной массы изъ змѣевиковъ и діоритовъ. Какъ и предыдущій процессъ, этотъ также не представляетъ широко развитого явленія, но пріуроченъ всегда къ опредѣленнымъ областямъ и опредѣленнымъ направленіямъ въ нихъ.

Только-что изложенный краткій геологическій очеркъ Верхъ-Исетскихъ и Ревдинскихъ владѣній, несмотря на всю свою краткость и отсутствіе всякаго детализированья, расходится уже существеннѣйшимъ образомъ съ картиной, которую создалъ для тѣхъ же областей мой предшественникъ, А. Зайцевъ.

У меня кристаллическіе сланцы занимаютъ очень скромное и совершенно опредѣленное мѣсто. Они перемѣшиваются съ кварцитами и представляютъ съ ними одну толщу явно осадочныхъ породъ, которымъ я, согласно съ Ѳ. Н. Чернышевымъ, склоненъ приписывать возрастъ не древнѣе нижняго девона. У Зайцева же къ общей группѣ кристаллическихъ сланцевъ отнесено рѣшительно все, кромѣ крупнозернистыхъ породъ гранитовой структуры. Сюда отнесены всѣ даже крупнозернистыя и свѣжія порфировыя породы, не говоря уже о туфахъ и распыленныхъ или сплоенныхъ порфировыхъ или зернистыхъ породахъ. Сюда же отнесены известняки, доломиты и болѣе или менѣе типичные девонскіе сланцы, переслаивающіеся съ известняками.

§ 2. Мурзинскій участокъ.

Наибольшее вниманіе, при первомъ взглядѣ на геологическую карту Мурзинскаго участка, привлекаетъ особенное положеніе закрашенной сѣрымъ цвѣтомъ полосы осадочныхъ породъ.

Она появляется близъ самой западной границы, у Верхотурскаго тракта, и отсюда полосой, до 4-хъ верстъ ширины, направляется на востокъ, постепенно загибаясь вмѣстѣ съ тѣмъ къ сѣверу. Близъ Благодатныхъ рудниковъ ея западный край не только совпадаетъ уже съ магнитнымъ меридіаномъ, но и переходитъ это положеніе, отклоняясь за Перво-Благодатнымъ къ западу. Неизвѣстно, слѣдовалъ ли бы этому и восточный край полосы осадочныхъ породъ, такъ какъ уже по верховьямъ р. Чесноковки онъ неожиданно срѣзанъ массивомъ щелочныхъ породъ (оранжевый хромъ и карминъ), обрѣзывающимъ не только осадочныя породы, но и прилегающіе къ нимъ діоритовые туфы (фіолетовая окраска), сіенитовые туфы (карминъ), габбро и діориты (фіолетовый цвѣтъ) и змѣевики. За Мѣднымъ рудникомъ обрѣзанъ тѣмъ же массивомъ и западный край осадочныхъ породъ.

Присматриваясь къ правильности границъ осадочной толщи съ вдающимися, правда, въ нее выступами изверженныхъ породъ и даже перерѣзанной въ одномъ мѣстѣ полосой діоритовыхъ туфовъ, мы не можемъ не сдѣлать предположенія, не

Digitized by Google

представляетъ ли описанная полоса осадочныхъ породъ грабена [1]). Въ этомъ случаѣ нужно допустить, что когда-то эти породы распространялись далеко за предѣлы области, занимаемой ими теперь, но въ настоящее время онѣ уже смыты отовсюду, кромѣ вышеупомянутой полосы, которая опустилась и тѣмъ защитила залегающія на ней осадочныя образованія отъ размыва. За такое толкованіе говоритъ также и нахожденіе среди прилегающихъ къ сланцамъ діоритовыхъ туфовъ—разрозненныхъ полосъ такихъ же сланцевъ въ планшетахъ *ld*, *le* и *jg*.

Сама толща осадочныхъ породъ состоитъ главнѣйше изъ очень тонкаго зерна кремнистыхъ сланцевъ, рѣже болѣе или менѣе типичныхъ туфовыхъ сланцевъ и скопленій бураго желѣзняка. Все это въ большинствѣ случаевъ прикрыто мощными толщами элювія, который въ большей части площади остался не пересѣченнымъ по малой (4 арш.) глубинѣ нашихъ шурфовъ.

Характеръ залеганія бурыхъ желѣзняковъ, характеръ самыхъ рудъ позволяетъ предполагать образованіе ихъ на мѣстѣ известняковъ, но ни одного штуфа самихъ известняковъ ни въ одной изъ работъ встрѣтить не пришлось. О возрастѣ всей этой толщи точно также нельзя было сдѣлать никакихъ заключеній, исходя изъ нея самой, такъ какъ даже неясныхъ какихъ-либо остатковъ организмовъ ни разу не было встрѣчено.

Къ толщѣ осадочной на большей части протяженія примыкаютъ или породы габбро-діоритовой группы, а также змѣевики, пироксениты и амфиболиты, или туфы діоритовой и частью сіенитовой магмы.

Къ первой группѣ типичныхъ массивно-кристаллическихъ породъ принадлежатъ типичные, большею частью крупнаго зерна пироксениты, частью съ переходами пироксеновъ въ роговыя обманки и рѣже чистые амфиболиты. Даже нѣсколько большимъ распространеніемъ, чѣмъ пироксениты, обладаютъ перидотиты, образованные пироксеномъ, часто притомъ типичнымъ діаллагомъ, и змѣевикомъ, замѣщающимъ оливинъ. Серпентинизація же пироксеновъ въ этихъ породахъ идетъ всегда съ трудомъ, съ выдѣленіемъ цоизитовой мути. Чаще въ тѣхъ же перидотитахъ наблюдается замѣщеніе пироксеновъ роговыми обманками.

Сохранившіеся разрозненные кусочки оливина наблюдались только въ одномъ шлифѣ *J F H*, т.-е. въ образцѣ съ пограничной между Монетной и Березовской дачами просѣки, въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ Верхотурскимъ трактомъ. Такимъ образомъ и этотъ единственный случай сохраненія оливина принадлежитъ пограничнымъ частямъ Мурзинскаго участка.

Еще бо́льшимъ распространеніемъ, чѣмъ типичные перидотиты, обладаютъ типич-

---

[1]) Направленіе его отвѣчаетъ направленію такого же грабена, въ области котораго расположенъ Верхъ-Исетскій заводскій прудъ и вмѣстѣ отвѣчаетъ поперечному дислокаціонному поясу (А. Каринскій. Общ. характер. колебаній земной коры и пр., стр. 12).

Digitized by Google

ные змѣевики, но и они значительно уступаютъ по своему распространенію связаннымъ съ предыдущей группой всевозможными переходами габбро и діоритамъ.

Болѣе или менѣе типичные габбро наблюдаются только въ видѣ исключенія; всюду наблюдается обильное замѣщеніе полевыхъ шпатовъ цоизитомъ и клиноцоизитомъ, пироксеновъ роговыми обманками. Въ тѣхъ случаяхъ, когда полевые шпаты поддаются точному опредѣленію, получаемъ обыкновенно № 60, т.-е. переходы отъ лабрадора къ битовниту.

Цоизитъ часто очень типиченъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ наблюдается кварцъ, большею частью въ подчиненномъ количествѣ.

Всѣ эти породы, т.-е. пироксениты, перидотиты, змѣевики, габбро, цоизитовые габбро и діориты и, наконецъ, сохраняющіяся только въ формѣ змѣевиково-цоизитовыхъ габбро,—бывшія оливиновыя габбро, образуютъ, можно сказать, одну толщу, одинъ массивъ. Всѣ упомянутыя разности представляютъ, повидимому, продуктъ расщепленія общей магмы, а обособленныя разности—своего рода шлиры, обыкновенно вытянутые по длинной оси массива или распредѣленные неправильными пятнами.

На сѣверѣ и западѣ почти сплошнымъ покровомъ, въ другихъ же частяхъ разрозненными небольшими участками, къ діоритамъ, змѣевикамъ и т. п. прилегаютъ туфы, иногда порфировыя разности и частью туфовые сланцы.

Связь ихъ съ изверженными породами большею частью совершенно очевидна, структура близка къ порфировой, но выдѣленія обломаны, основная масса часто очень тонкаго зерна и позволяетъ предполагать въ ней первоначальное стекло, содержитъ включенія тѣхъ же породъ другой крупности зерна, міаролитовыя пустоты, обыкновенно выполненныя эпидотомъ и хлоритомъ.

Главнымъ минераломъ туфовыхъ разностей въ большинствѣ случаевъ являются полевые шпаты, опредѣляющіеся чаще всего, какъ № 35 (близки къ андезину), обыкновенно въ подчиненномъ количествѣ сильно корродированныя выдѣленія роговой обманки. Большею частью туфы, такъ же, какъ и предыдущіе діориты, сильно измѣнены и обильно выполнены клиноцоизитомъ.

На геологической картѣ къ нимъ почти всецѣло принадлежатъ части, закрашенныя карминомъ: сіенитовая магма почти безъ исключенія представлена въ Мурзинскомъ участкѣ только туфами.

Среди участковъ, отнесенныхъ къ діоритовой магмѣ, только части, прилегающія къ Верхотурскому тракту, затѣмъ, въ планшетахъ *le* и *lf*, прилегающія къ туфовымъ областямъ, и наконецъ полоса, прорѣзывающая въ планшетахъ *lg* и *lh* толщу осадочныхъ породъ, должны быть отнесены къ туфовымъ разностямъ.

Какъ было уже упомянуто раньше, и осадочныя породы, и туфы, и габбро-змѣевиковые массивы—все это срѣзано на востокѣ толщей породъ, характеризующихся рѣзкимъ преобладаніемъ щелочей. Среди нихъ чаще всего мы находимъ порфировыя разности, въ выдѣленіяхъ которыхъ наблюдаются полевые шпаты, опредѣляющіеся чаще

Digitized by Google

всего какъ альбитъ (отъ № 0 до № 5). кварцъ и біотитъ. Иногда кварца нѣтъ, но полевые шпаты все же попрежнему чисто щелочные. Часто полевые шпаты, такъ же какъ и въ діоритахъ, замѣщены, но уже не цоизитомъ, а слюдами—мусковитомъ или рѣже безцвѣтными одноосными слюдами.

Иногда на большихъ площадяхъ находимъ вмѣсто порфировъ тонкозернистые граниты. Не находимъ въ этой толщѣ только типичныхъ туфовъ. Короче — эти породы почти совершенно отвѣчаютъ Верхъ-Исетскимъ порфиро-гранитамъ, но типичная порфировая структура здѣсь наблюдается значительно чаще.

Въ восточной части изслѣдованной области, занятой этими породами почти безраздѣльно, часть ихъ закрашена карминомъ на томъ основаніи, что кварцъ здѣсь наблюдается въ подчиненномъ количествѣ. Ничѣмъ другимъ сколько-нибудь существенно карминово-красная часть площади не отличается отъ оранжевой.

Порфиро-граниты встрѣчаются и не только въ восточной части Мурзинскаго участка. Довольно значительныя площади занимаютъ они также въ планшетахъ *le* и *lf*, (Листа IV), прорывая туфовую толщу, и въ видѣ типичныхъ жилъ прорѣзываютъ габбро-змѣевиковый массивъ въ окрестностяхъ Благодатныхъ рудниковъ; наконецъ, они же обнаружены въ окресностяхъ Кремлевскаго рудника.

Особенно типичны порфировыя дейки на Благодатныхъ рудникахъ (См. Листъ I, часть планшета въ масштабѣ 200 саж. въ 1″). Здѣсь онѣ прорѣзываютъ змѣевики и діориты въ видѣ мощныхъ, не особенно правильныхъ жилъ, то раздувающихся до 5—7—10—12 саженъ толщины, то съуживающихся до сажени. Паденіе ихъ крутое. По работамъ Перво-Благодатнаго рудника, оно около 82° на западъ; по работамъ Второ-Благодатнаго рудника, оно только около 65° на западъ же; въ работахъ Маріинской шахты есть указаніе на то, что паденіе порфировой дейки можетъ быть и обратное, т.-е. восточное; таково, по крайней мѣрѣ, здѣсь паденіе рудной толщи; но нужно сказать, что послѣдняя въ сторонѣ отъ контакта и можетъ тѣмъ свободнѣе залегать несогласно съ нимъ.

Простираніе мощныхъ порфировыхъ жилъ въ области Благодатныхъ рудниковъ около 35° NO (по магнитному меридіану); но сѣвернѣе онѣ все больше и больше приближаются къ магнитному меридіану, на параллели Свинцовой шахты совпадаютъ съ нимъ и затѣмъ начинаютъ уже отклоняться отъ него къ западу.

Если припомнимъ, какъ залегаютъ осадочныя породы вблизи Благодатныхъ, то можемъ сказать, что порфировыя дейки слѣдуютъ вблизи Благодатныхъ рудниковъ направленію границы габбро-змѣевиковаго массива съ осадочными породами. Если послѣднюю границу представлять себѣ въ видѣ трещины сброса, то и естественно, что прорывъ порфировъ слѣдовалъ направленію важнѣйшихъ дислокацій данной области, т.-е. сбросовой трещинѣ.

Но кромѣ мощныхъ, сравнительно мало правильныхъ дейкъ, совпадающихъ съ главными дислокаціонными направленіями, на Перво-Благодатномъ рудникѣ мы наблюдаемъ правильныя съ вертикальнымъ или близкимъ къ нему паденіемъ, съ прямолинейнымъ

Digitized by Google

простираніемъ, рѣзко отграниченныя въ зальбандахъ, тонкія (отъ 2—3 сантиметровъ до 2 метровъ) жилы порфира, идущія вкрестъ первымъ жиламъ. Прекрасно наблюдаются эти жилы въ штольнѣ, гдѣ простираніе ихъ NW 25°—33°.

Отчетливыя жилы такого рода можно видѣть и въ концѣ квершлага изъ Развѣдочной шахты, но простираніе ихъ здѣсь ближе къ простиранію главныхъ жилъ, именно NO 70°, при паденіи около 70° на NNW.

Въ связи съ появленіемъ порфировъ, или, выражаясь опредѣленнѣе, въ связи съ вторженіемъ ихъ въ разсѣлины змѣевиковаго массива, находится и проявленіе мѣстнаго сильнѣйшаго преобразованія какъ вмѣщающихъ породъ, габбро-діоритовъ-змѣевиковъ, такъ и самихъ порфировъ.

Измѣненія эти заключаются въ полномъ разложеніи большей части первичныхъ минераловъ, именно полевыхъ шпатовъ, пироксеновъ, амфиболовъ, оливина, даже вторичнаго змѣевика и замѣщеніи щелочно-земельно-желѣзистыхъ силикатовъ углекислыми солями *Mg*, *Ca*, *Fe*, а щелочныхъ полевыхъ шпатовъ слюдами. Первичный кварцъ остается въ породѣ повидиму неизмѣненнымъ, благодаря чему въ порфиро-гранитахъ, несмотря иногда на полное отсутствіе полевыхъ шпатовъ, все же отчетливо познается первичная структура. Встрѣчаются разности, почти на чисто состоящія только изъ слюдъ въ формѣ очень тонкаго спутанно-чешуйчатаго аггрегата, иногда вмѣстѣ съ вторичнымъ кварцемъ также въ формѣ очень тонкаго аггрегата. Случается, что количество такого вторичнаго халцедоновиднаго кварца очень значительно. Тальку подобный минералъ, являющійся также продуктомъ замѣщенія, мало типиченъ какъ тальк и приближается по формѣ проявленія къ только что описаннымъ слюдамъ. Онъ мягокъ, жиренъ на ощупь, но не настолько, какъ типичный пластинчатый тальк или горшечный камень. Онъ образуетъ всегда также очень тонкозернистый аггрегатъ спутанно-волокнистаго строенія, съ удлиненными волокнцами и совершенно незамѣтно переходитъ къ одноосным безцвѣтнымъ слюдамъ, ничѣмъ по внѣшнему виду, очертаніямъ и спайности не отличающимся отъ мусковита, обладающимъ также и величиной двупреломленія слюдъ.

Нерѣдко этотъ своеобразный минералъ окрашенъ ярко зеленымъ цвѣтомъ, но иногда онъ совершенно безцвѣтенъ; въ шлифѣ обыкновенно совершенно безцвѣтенъ. Можно наблюдать случаи обильнаго его развитія въ змѣевикахъ и діоритахъ, иногда сплошное замѣщеніе имъ змѣевика; но чаще всегда, когда измѣненная толща связана съ змѣевиками, пироксенитами или діоритами, она переполнена обильными включеніями карбонатовъ *Ca*, *Mg*, *Fe* и частью *Mn* и бѣдна тальком. Наблюдаются иногда, хотя и рѣдко, штуфы чистыхъ карбонатовъ, чаще же мы находимъ смѣсь ихъ съ тальком, слюдами и кварцемъ въ томъ характерномъ видѣ, когда породѣ обычно придаютъ названіе лиственита.

Наоборотъ, тогда, когда въ измѣненныхъ породахъ мы можемъ подозрѣвать порфиро-граниты, карбонатовъ нѣтъ, а только замѣщеніе полевыхъ шпатовъ слюдами,— получаются березитовые порфиры и граниты.

Digitized by Google

Весь этотъ рядъ измѣненій можно обобщить такимъ предположеніемъ: допустимъ, что при вторженіи порфировъ, по крайней мѣрѣ тамъ, гдѣ они являются въ видѣ мощныхъ, съ неправильными контактовыми поверхностями, жилъ и гдѣ только и наблюдаются разсматриваемыя нами глубокія преобразованія и вмѣщающихъ породъ, и самихъ порфировъ, происходило обильное и продолжительное выдѣленіе водяныхъ паровъ и углекислоты. Понятны тогда исчезновеніе первичныхъ минераловъ и отложеніе карбонатовъ въ породахъ, богатыхъ щелочными землями, дававшихъ съ CO_2 трудно растворимыя соли. Понятно и исчезновеніе полевыхъ шпатовъ типично щелочныхъ породъ,—порфировъ. Понятно также, что это разложеніе не повлекло за собой отложенія карбонатовъ щелочей, какъ легко растворимыхъ солей, а привело къ выдѣленію новыхъ силикатовъ щелочей, но въ болѣе прочныхъ по отношенію къ воднымъ растворамъ группировкахъ.

Но весь этотъ характерный рядъ измѣненій проявляется не равномѣрно, а наоборотъ: то наблюдаются эти измѣненія въ сильнѣйшей степени, то, какъ напримѣръ, въ вышеупомянутыхъ тонкихъ поперечныхъ жилахъ и порфиры, и боковыя (вмѣщающія) породы являются почти неизмѣненными. Вмѣстѣ съ тѣмъ, когда не проявляется этихъ особенныхъ процессовъ, то жилы прямолинейны и болѣе правильны. Въ этомъ случаѣ ясно, что ворвалась расплавленная масса порфира въ тонкую трещину и застыла въ ней, какъ въ формѣ.

Допустимъ, что въ нашихъ неправильныхъ мощныхъ жилахъ дѣло однимъ простымъ внѣдреніемъ не обошлось, а что онѣ были каналами, по которымъ направлялись жидкія массы порфировъ къ поверхности и, можетъ быть, тамъ и изливались лавовыми потоками. При этихъ условіяхъ, конечно, должны были исчезнуть прямолинейные контуры каналовъ, и самыя трещины должны были потерять свою правильность, получить раздувы тамъ, гдѣ стѣнки ихъ разрушались сильнѣе и, наоборотъ, съуживаться и почти исчезать тамъ, гдѣ происходили завалы и закупориванія каналовъ.

Этому предположенію, что жилы, принимаемыя нами за главныя, являлись каналами, по которымъ происходило перемѣщеніе порфировъ, соотвѣтствуютъ и положеніе нѣкоторыхъ изъ тонкихъ порфировыхъ жилъ, напр., жилы, встрѣченной капитальной шахтой Перво-Благодатнаго рудника на 23 сажени. Жила эта, сопровождающаяся, кстати, несмотря на свою небольшую толщину, также сильнымъ контактовымъ метаморфизмомъ, идетъ почти вертикально и непремѣнно скоро сольется съ главной жилой, являясь, слѣдовательно, ея отпрыскомъ.

На этомъ я и заканчиваю геологическій очеркъ, оставляя за собой право еще не разъ коснуться деталей геологическаго строенія въ очеркѣ мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ и частью въ петрографическомъ очеркѣ, къ которому и перехожу.

Digitized by Google

ГЛАВА VI.

Петрографическій очеркъ.

§ 1. Предварительныя свѣдѣнія.

Петрографическій матеріалъ, доставленный нашими изслѣдованіями, такъ великъ, что заслуживаетъ посвященія ему особой главы.

Породы кварцитово-сланцевой толщи въ этомъ отношеніи не представляютъ большого интереса, почему петрографическое ихъ описаніе я отнесъ цѣликомъ къ геологическому очерку, чтобы здѣсь не отвлекать ими вниманія. Другое дѣло матеріалъ, доставленный массивными кристаллическими породами. По своему объему онъ такъ значителенъ, что только въ видѣ исключенія можетъ попасть въ руки одного лица, и потому я рѣшился привести здѣсь все, что съумѣлъ и успѣлъ изъ него извлечь и не остановился передъ помѣщеніемъ очень большого числа фотографій. Радушный пріемъ, который я встрѣтилъ въ Геологическомъ Комитетѣ, далъ мнѣ все для этой цѣли: и прекрасный фотографическій аппаратъ Цейсса и возможность издать полученные снимки.

Пользуюсь случаемъ, чтобы выразить еще разъ признательность какъ Геологическому Комитету, такъ и моимъ помощникамъ по фотографированію, студентамъ Горнаго Института Е. В. Кругъ, Я. В. Лангвагенъ и студенту Петербургскаго Университета В. В. Милютину.

Большимъ числомъ хорошихъ анализовъ я обязанъ Верхъ-Исетской заводской лабораторіи. Всѣ полные анализы Верхъ-Исетскихъ породъ произведены лаборантомъ В. К. Лантшъ подъ наблюденіемъ завѣдующаго лабораторіей химика Г. З. Каттерфельдъ.

Ходъ анализа, по сообщенію Г. З. Каттерфельда, былъ слѣдующій: Навѣска въ 0,5 грамм. растворялась въ HCl, нерастворенный остатокъ сплавлялся съ $KNaCO_3$. Сплавъ растворялся въ водѣ, подкисленной HCl. Оба раствора соединялись, выпаривались до-суха и прокаливались при температурѣ 110°—120° С. Снова растворяли и отфильтровывали SiO_2, фильтратъ еще разъ выпаривали для вторичнаго отдѣ-

Digitized by Google

ленія SiO_2, которую послѣ прокаливанія взвѣшивали и обработывали плавиковой кислотой для установленія ея чистоты. Фильтратъ отъ SiO_2 окислялся дымящейся HNO_3 и выпаривался до густоты сиропа для удаленія избытка кислоты. Разбавленный затѣмъ водой растворъ усреднялся растворомъ соды. Fe_2O_3, Al_2O_3 и P_2O_5 осаждались уксуснокислымъ натромъ. Полученный осадокъ отфильтровывали, снова растворяли въ HNO_3 и осаждали NH_3. Къ фильтрату растворимыхъ уксуснокислыхъ солей прибавляли бромъ, кипятили, отфильтровывали осадокъ гидрата перекиси марганца и удаляли лишній бромъ кипяченіемъ съ избыткомъ HCl. Затѣмъ осаждали при кипяченіи посредствомъ щавелевокислаго аммонія въ амміачномъ растворѣ щавелевокислую известь, которую взвѣшивали послѣ продолжительнаго прокаливанія въ видѣ CaO.

Магнезію осаждали на холоду $NH_4Na_2HPO_4$ и взвѣшивали послѣ прокаливанія въ видѣ $Mg_2P_2O_7$.

Фосфоръ опредѣляли отдѣльно: отдѣленіемъ посредствомъ молибденовокислаго аммонія и осажденіемъ магнезіальной смѣсью.

Сѣра опредѣлялась въ видѣ $BaSO_4$.

Fe—титрованіемъ.

FeO— раствореніемъ навѣски въ атмосферѣ CO_2 и титрованіемъ.

Для опредѣленія щелочей навѣска обработывалась два раза съ HFl и HCl для удаленія SiO_2 Остатокъ прокаливали, растворяли въ HCl и окисляли дымящейся HNO_3. Растворъ выпаривался до густоты сиропа, разбавлялся водой, усреднялся углекислымъ аммоніемъ и уксусно-кислымъ аммоніемъ осаждались Fe_2O_3, Al_2O_3 и P_2O_5. Фильтратъ подкисляли HCl и въ нагрѣтый растворъ пропускали H_2S, снова пропускали черезъ фильтръ, прибавляли NH_3 въ избыткѣ, подогрѣвали и снова пропускали H_2S (для осажденія металловъ группы Mn).

Съ цѣлью удаленія и уничтоженія сѣрнистаго аммонія окисляли дымящейся HNO_3 при кипяченіи и выпаривали до суха, смачивали HCl и снова выпаривали.

Въ солянокисломъ растворѣ удаляютъ образовавшуюся сѣрную кислоту хлористымъ баріемъ. Въ фильтратѣ, по прибавленіи NH_3 въ незначительномъ избыткѣ, осаждаютъ при кипяченіи CaO и BaO щавелевокислымъ аммоніемъ. Въ случаѣ надобности повторяется осажденіе BaO углекислымъ аммоніемъ. Фильтратъ отъ CaO и BaO выпаривается и прокаливается. Прокаливаніе повторяется по прибавленіи щавелевой кислоты.

Остатокъ обработываютъ водой, MgO отфильтровываютъ, фильтратъ выпариваютъ и взвѣшиваютъ сумму $KCl + NaCl$.

Въ растворѣ отдѣляютъ хлорной платиной хлороплатинатъ калія.

Общія основанія номенклатуры.

При петрографическомъ описаніи я не буду придерживаться какихъ-либо мѣстныхъ районовъ, т.-е. отдѣльныхъ дачъ или т. п., а расположу матеріалъ, придерживаясь номенклатуры, которую выработалъ послѣ первыхъ лѣтъ изслѣдованій и на которой основана вся система обозначеній, изложенная выше.

Къ этой системѣ я былъ приведенъ условіями работы. Воспользоваться современной сложной петрографической номенклатурой—это значило бы расчленить до безконечности мой матеріалъ и затѣмъ, при составленіи карты, оказаться передъ тяжелой задачей интегрированья безчисленнаго числа разновидностей, выведенныхъ примѣненіемъ разнообразнѣйшихъ признаковъ.

Новые методы изслѣдованія показали еще при работахъ въ Богословскѣ на трудность примѣненія классической номенклатуры Циркеля, такъ какъ одинъ изъ наиболѣе основныхъ признаковъ—присутствіе въ породѣ ортоклаза или плагіоклазовъ, оказался совершенно несостоятельнымъ по исключительной рѣдкости констатированія ортоклаза въ первичныхъ породахъ Урала.

Digitized by Google

При выработкѣ номенклатуры въ своихъ работахъ, я имѣлъ какъ главную цѣль— послѣдующее сведеніе полученныхъ данныхъ на общей геологической картѣ и, слѣдовательно, расчлененіе на основаніи небольшого числа только необходимыхъ и легко устанавливаемыхъ признаковъ.

Съ другой стороны, не имѣя претензіи создавать номенклатуру для общаго признанія, естественно я долженъ былъ позаботиться, чтобы моя номенклатура легко была переводима на языкъ любой изъ принятыхъ номенклатуръ, и съ этой цѣлью избѣгать всякихъ спеціальныхъ терминовъ.

Основнымъ признакомъ для расчлененія на большія группы служилъ составъ породы [1]).

Вторымъ признакомъ является структура породы.

Третьимъ служитъ характеръ послѣдующаго вторичнаго измѣненія состава.

По первому признаку всѣ изверженныя породы распадаются на 3 большія группы: 1) щелочно-земельно-желѣзистыя, 2) щелочно-земельно-глиноземистыя и 3) щелочно-глиноземистыя.

Если судить по названіямъ, первымъ признакомъ служитъ химическій составъ, но на дѣлѣ отнесеніе породы къ одной изъ первыхъ трехъ группъ основывалось на минералогическомъ составѣ. Такъ какъ до сихъ поръ соотношеніе между химическимъ и минералогическимъ составомъ породы не установлено во всѣхъ деталяхъ, то приходилось помочь этой неполнотѣ введеніемъ нѣкоторыхъ болѣе или менѣе произвольныхъ условныхъ положеній.

Такимъ образомъ, для отнесенія къ первой группѣ, характеризующейся присутствіемъ MgO, CaO, FeO и Fe_2O_3 и отсутствіемъ Al_2O_3, K_2O и Na_2O, достаточно было установить отсутствіе сколько-нибудь значительныхъ количествъ типичныхъ алюмосиликатовъ, т.-е. полевыхъ шпатовъ, фельшпатидовъ и слюдъ, но я не дѣлалъ никакой попытки рѣшить вопросъ: не входитъ ли Al_2O_3 въ составъ пироксеновъ или амфиболовъ, т.-е. я условно допускалъ появленіе глиноземистыхъ представителей послѣднихъ двухъ минеральныхъ группъ только при условіи, что весь CaO насыщенъ Al_2O_3 въ видѣ анортита.

И такъ, первая группа щелочно-земельно-желѣзистыхъ породъ характеризуется присутствіемъ минераловъ: оливина, ромбическихъ и моноклинныхъ пироксеновъ и амфиболовъ, известково-желѣзистаго граната и типичныхъ вторичныхъ минераловъ,— змѣевика, хлорита и талька. Характернымъ отрицательнымъ признакомъ первой группы является отсутствіе полевыхъ шпатовъ, фельшпатидовъ и слюдъ.

Вторая группа характеризуется присутствіемъ значительныхъ количествъ Al_2O_3 и преобладаніемъ щелочныхъ земель надъ щелочами. Такимъ образомъ эта группа должна

[1]) Если при этомъ послѣдующими процессами порода измѣнена, но можно еще съ нѣкоторой достовѣрностью установить и первоначальный составъ ея, основаніемъ для отнесенія породы въ ту или другую группу являлся гипотетическій первоначальный составъ.

Digitized by Google

отличаться присутствіемъ алюмосиликатовъ, главнымъ образомъ полевыхъ шпатовъ съ преобладаніемъ CaO надъ щелочами (отъ анортита до лабрадора) и рѣже фельшпатидовъ: нефелина, лейцита, гаюина, нозеана. Вмѣстѣ съ этими минералами въ большинствѣ случаевъ найдемъ мы пироксены или амфиболы, оливинъ и, наконецъ, рѣже шпинели и корундъ.

Третья группа—характеризуется преобладаніемъ щелочей. Естественно, что и она, подобно предыдущей, характеризуется присутствіемъ полевыхъ шпатовъ, но уже болѣе щелочныхъ. На характерѣ послѣднихъ и основывается отнесеніе породы ко 2-й или 3-й группѣ. Граница, конечно, совершенно произвольна. Для изслѣдованныхъ дачъ въ большинствѣ случаевъ совершенно невозможно провести границу для формъ проявленія породъ той или другой группы, и я раздѣлялъ ихъ по той границѣ, которая представлялась довольно рѣзкой въ Богословскѣ, именно проводилъ ее между породами діабазовой группы и андезинофирами. Тамъ въ рудничной области, это — двѣ довольно рѣзко разграниченныя и по формамъ проявленія, и во времени группы, при чемъ полевые шпаты діабазовъ обыкновенно не кислѣе лабрадора, а андезинофировъ — не основнѣе андезина.

Эту границу перенесъ я и въ изслѣдованныя мной области, но здѣсь она представляется, надо сознаться, почти совершенно искусственной. Можно сказать развѣ только, что типичныя эффузивныя разности свойственны, преимущественно, 3-й группѣ, а 2-я, наоборотъ, преобладаетъ въ мощныхъ массивахъ породъ зернистой структуры.

Кромѣ полевыхъ шпатовъ 3-я группа, конечно, можетъ характеризоваться фельшпатидами и, наконецъ, въ составѣ ея найдемъ пироксены и амфиболы, біотитъ, мусковитъ.

Смотря по соотношеніямъ между различными основаніями я подраздѣлилъ 1-ю группу на 3 подгруппы: a) смѣшаннаго типа, b) магнезіально-желѣзистая и c) известково-желѣзистая.

§ 2. Типичныя свѣжія породы зернистой структуры.

a) *Щелочно-земельно-желѣзистая группа.*

Нейтральная подгруппа.

Первая подгруппа характеризуется болѣе или менѣе равномѣрнымъ участіемъ въ составѣ породы MgO и CaO, какое мы находимъ въ пироксенахъ діопсидоваго ряда и роговыхъ обманкахъ, т.-е. отношеніе $\frac{Mg(Fe)O}{CaO}$ колеблется приблизительно въ предѣлахъ отъ 1 до 3.

Къ этой подгруппѣ, слѣдовательно, отнесемъ мы пироксениты и амфиболиты. Это породы по большей части крупнаго зерна. Пироксениты встрѣчаются преимущественно

Digitized by Google

рядомъ съ перидотитами и змѣевиками въ толщахъ, которыя въ геологическомъ очеркѣ мы разсматривали за продукты интрузіи, т.-е. въ змѣевиковыхъ массивахъ, вытянутыхъ по меридіану 29°40′ и на востокѣ, близъ Верхотурскаго тракта.

Въ шлифѣ они сѣровато-зеленаго цвѣта съ слабымъ блескомъ на плоскостяхъ отдѣльныхъ зеренъ, покрывающихъ поверхность излома Подъ микроскопомъ представляются состоящими изъ зеренъ пироксена, безцвѣтныхъ съ грубыми штрихами спайности и часто съ еще болѣе грубыми штрихами діаллаговой отдѣльности по (100), иногда проявляющейся въ видѣ отчетливыхъ полосъ—сдвиговъ.

Примѣромъ шлифа пироксенита можетъ служить снимокъ со шлифа пироксенита (Табл. II, фиг. 5) изъ шурфа *BB* 51, снятый при скрещенныхъ николяхъ, увеличеніи 20. Все поле снимка занято зернами пироксена. Темныя пятна, это—такія же прозрачныя зерна, но только въ положеніи затемнѣнія.

Мѣстами въ стыкахъ зеренъ развивается хлопьевидная роговая обманка.

Уголъ оптическихъ осей нашего пироксена не великъ, $2V = +0° - 52°$ уголъ затемнѣнія — $Ng[001] = 43°$ $Ng - Np$ около 0,027 [1]).

Анализами породы я не располагаю.

Среди пироксенитовъ попадаются изрѣдка совершенно особенные типы. Къ числу ихъ принадлежитъ образецъ, фотографія котораго помѣщена на табл. II, фиг. 6. Снимокъ сдѣланъ при скрещенныхъ николяхъ и при увеличеніи, равномъ 30. Все поле шлифа безцвѣтно, но даже и безъ анализатора не представляется совершенно однороднымъ, а распадается на слабѣе преломляющую, слегка штриховатую или волокнистую основную массу и довольно рѣзко выдѣленные съ прямолинейными контурами параллельно штриховатыя, сильнѣе преломляющія зерна. По введеніи анализатора основная масса распадается на болѣе или менѣе тонкій волокнистый хлопьевидный аггрегатъ лейсточекъ, окрашенный, смотря по меньшей или большей крупности зерна, интерференціонными цвѣтами, отъ сѣраго до желтаго и желтооранжеваго. Выдѣлявшіяся безъ

---

[1]) Опредѣленіе величины двупреломленія въ шлифѣ, содержащемъ только одинъ минералъ, представляетъ затрудненія: приходится опредѣлять толщину шлифа. Если минералъ трещиноватъ, особенно, если онъ несетъ рядъ параллельныхъ трещинъ отдѣльности или спайности, то опредѣленіе толщины шлифа я произвожу слѣдующимъ образомъ.

Обыкновенный окуляръ замѣняю винтовымъ окуляръ-микрометромъ. Привожу поворотомъ ось *I* универсальнаго столика въ плоскость симметріи микроскопа. Поворачиваю шлифъ около оси *N* такъ, чтобы слѣдъ трещинъ совпалъ съ вертикальной нитью. Наклоняю столикъ такъ, чтобы трещины стали возможно тоньше. Этотъ моментъ отмѣчаетъ положеніе, когда щель трещины параллельна оси микроскопа. Положимъ, наклонить пришлось на уголъ φ. Затѣмъ наклоняю снова шлифъ такъ, чтобы трещины проектировались возможно широкими и отчетливыми полосами и измѣряю (обыкн. съ объектив. № 2) ихъ ширину. Положимъ, что новый уголъ наклона будетъ ρ, а измѣр. микрометромъ ширина щели e. Тогда дѣйствительная ширина щели

$$d = \frac{e}{\operatorname{Sin}(\rho - \varphi)},$$

а толщина шлифа $x = d \operatorname{Cos} \varphi = \frac{e \operatorname{Cos} \varphi}{\operatorname{Sin}(\rho - \varphi)}$.

Digitized by Google

анализатора, сильнѣе преломляющія зерна выдѣляются и теперь своей однородностью и въ большинствѣ случаевъ болѣе высокими интерференціонными цвѣтами, до синяго 2-го порядка. Никакихъ постороннихъ включеній въ шлифѣ не наблюдается, если не считать бурой окраски, проявляющейся кое-гдѣ особенно вдоль спайныхъ трещинъ и вызываемой, вѣроятно, налетами бураго желѣзняка.

Изслѣдованіе по универсальному методу обнаруживаетъ, повидимому, полное тождество какъ выдѣленій, такъ и основной массы. Изслѣдованія разнообразныхъ участковъ постепенно даютъ уже величину угла оптическихъ осей около

$$2V = +55^\circ,$$

а лучшія наблюденія съ большой чувствительностью точно устанавливаютъ эту величину. Трещины штриховатости принадлежатъ большею частью плоскостямъ, образующимъ съ средней осью Nm эллипсоида, уголъ, колеблющійся отъ 22°—35°, или въ среднемъ $= 28^1/_2{}^\circ$. Штриховатость эта грубая, довольно неправильная, почему положеніе ея устанавливается съ большими колебаніями. Очевидно, по положенію плоскости спайности не могутъ отвѣчать группѣ пироксена, которой соотвѣтствуетъ уголъ оптическихъ осей, а наоборотъ довольно близко отвѣчаютъ положенію плоскостей призмы амфиболовъ. Часто также наблюдается рѣзкая штриховатость по плоскости, принадлежащей къ поясу оси Nm. Особенно отчетлива она на сѣченіяхъ, близкихъ къ плоскости $Ng\ Np$. Такимъ, напримѣръ, является сильно штриховатое зерно въ центральной части фотографическаго снимка. Плоскость $NgNp$ только на 2°—3° отклоняется отъ плоскости шлифа. Плоскости штриховатости почти точно перпендикулярны къ шлифу и, въ предѣлахъ чувствительности наблюденія, совпадаютъ, съ осью Nm. Ось Ng образуетъ со спайными штрихами уголъ около $38^1/_2{}^\circ$. Такимъ образомъ моноклинный характеръ минерала хорошо выраженъ. Ось Nm занимаетъ то же положеніе, какъ въ моноклинныхъ пироксенахъ и амфиболахъ. Плоскости только что разсмотрѣнной штриховатости скорѣе всего могутъ быть приняты за (100), подобно отдѣльности діаллага. Плоскости первой спайности можно отнести къ основной призмѣ (110) съ угломъ амфиболовъ.

Только одно зерно въ шлифѣ *mf 7a* останавливало на себѣ вниманіе прямоугольнымъ рисункомъ спайности. Сѣченіе очень близко къ перпендикулярности къ оптической оси. Уголъ между спайными плоскостями 89°, $2V = +58^\circ$. Уголъ затемнѣнія $Ng[001] = 40^\circ$. Очевидно, это зерно уже типичный пироксенъ, характеризующійся только малой величиной двупреломленія.

Амфиболиты встрѣчаются чаще всего въ видѣ небольшихъ участковъ въ массивахъ габбро-діоритовъ, представляя, очевидно, бѣдные глиноземомъ участки той же магмы. Примѣромъ могутъ служить амфиболиты, вмѣщающіе въ себѣ мѣсторожденіе Спорнаго рудника въ планшетѣ *GC* (листъ I).

На табл. II приведенъ снимокъ безъ анализатора, при увеличеніи 40, препарата

Digitized by Google

изъ шурфа *GC* 5. Почти все поле пластинки занято однимъ большимъ зерномъ, въ предѣлы котораго съ правой стороны, ближе къ верхнему углу, вдается другое съ рѣзкой спайной штриховатостью зерно, внутри котораго снова виденъ участокъ, оріентированный одинаково съ главнымъ полемъ. Роговая обманка довольно слабо окрашена, но все же съ явственнымъ плеохроизмомъ (синевато-зеленый по *Ng* и зеленовато-желтый по *Nm*). Кромѣ нея въ полѣ шлифа наблюдается довольно-много магнитнаго желѣзняка и цоизита, заполняющихъ узкіе промежутки между зернами. Благодаря буроватому оттѣнку, цоизитъ на фотографіи вышелъ темнѣе, чѣмъ слѣдуетъ, и отличается отъ Fe_3O_4 только менѣе чернымъ цвѣтомъ.

Изслѣдованіе универсальнымъ методомъ даетъ нѣсколько неожиданные результаты. Уголъ оптическихъ осей для большого зерна

$$2V = +80^\circ \quad Ng - Nm = 0{,}011. \text{ Откуда } Ng - Np = 0{,}018.$$

Для зерна съ рѣзкой спайностью

$$2V = -82^\circ \quad Ng - Np = 0{,}018 \text{ [1]}.$$

Величина двупреломленія сильно отклоняется отъ цифръ, указываемыхъ вообще для амфиболовъ у Michel Lévy. Спайность съ отчетливостью устанавливается только во второмъ зернѣ, и здѣсь она опредѣляется какъ типичная для амфиболовъ по (110), при чемъ уголъ

$$Ng[001] = 15^\circ.$$

Такимъ образомъ это зерно, несмотря на низкую величину двупреломленія, приходится отнести къ типичнымъ моноклиннымъ амфиболамъ.

Первое зерно съ угломъ $2V = +80^\circ$ можно отнести къ антофиллиту, тѣмъ болѣе, что въ такихъ же условіяхъ, т.-е. вмѣстѣ съ магнитнымъ желѣзнякомъ антофиллитъ уже извѣстенъ, напр., на вершинѣ Золотого Камня въ Богословскомъ округѣ.

Нельзя не упомянуть еще о роговообманковыхъ породахъ, сложенныхъ волокнистой роговой обманкой, преимущественно безцвѣтной,—тремолитомъ, собраннымъ чаще всего въ красивые изогнутые пучки (шурфъ *bA* 28), прихотливо переплетающіеся между собой, или заполняющимъ поле шлифа прямыми лейстами, самымъ разнообразнымъ образомъ сталкивающимися между собой.

Тремолитовыя породы, повидимому, всегда вторичныя и замѣщаютъ пироксениты и особенно пироксеновые перидотиты. Примѣромъ послѣдняго можетъ служить образецъ 15*a* изъ планшета *IA* (листъ II).

Въ нижней части снимка (Табл. II, фиг. 8. скрещенные николи. Увеличеніе 30), видно большое, покрытое сѣткой рѣзкихъ трещинъ зерно оливина, а затѣмъ все поле шлифа заполнено лейсточками тремолита, кое-гдѣ съ включеніями магнитнаго желѣз-

[1]) Толщина шлифа, измѣренная по трещинамъ спайности, 0,028 mm.

Digitized by Google

няка, обыкновенно заполняющаго промежутки между зернами тремолита и потому, вѣроятно, имѣющаго часто рѣзкіе угловатые контуры, какъ, напримѣръ, въ самомъ центрѣ снимка. Оливинъ выдѣляется, при большей величинѣ коеффиціента преломленія, шагреневой поверхностью, которая вмѣстѣ съ буроватыми и красноватыми налетами водныхъ окисловъ желѣза дѣлаетъ его мало прозрачнымъ. Тремолитъ, наоборотъ, совершенно безцвѣтенъ и относительно прозраченъ. Оливинъ покрытъ грубой малопрозрачной сѣтью трещинъ, заполненныхъ непрозрачнымъ веществомъ, тремолитъ несетъ тонкую прямолинейную штриховатость.

Малый уголъ затемнѣнія и особенно попадающіяся изрѣдка поперечныя сѣченія съ характерной амфиболовой спайностью не оставляютъ никакого сомнѣнія въ природѣ минерала, но при первомъ взглядѣ тремолитъ трудно отличить отъ того особеннаго типа, также, повидимому, вторичнаго пироксена, который заполняетъ описанный выше препаратъ *mf* 7*a* (Табл. II, 6).

Магнезіально-желѣзистая подгруппа.

Фиг. 9, табл. III представляетъ снимокъ (при скрещенныхъ николяхъ, увеличеніи $22^1/_2$) пироксеноваго перидотита съ преобладаніемъ пироксеновъ и при сильномъ замѣщеніи оливина змѣевикомъ. Часть крупнаго двойниковаго зерна пироксена видна въ нижнемъ правомъ углу снимка. Правая половина его почти совершенно затемнѣна. Змѣевикъ отчетливѣе всего виденъ въ правомъ верхнемъ углу. Пироксенъ испещренъ пятнами замѣщающей его по частямъ волокнистой роговой обманки.

Всѣ три остальные снимка той же таблицы принадлежатъ препаратамъ породы чисто магнезіальной магмы. Фиг. 10 представляетъ снимокъ оливиновой породы изъ шурфа 13 *BA* 79 [1]) въ окрестностяхъ Верхне-Тагильскаго завода. Снимокъ сдѣланъ безъ анализатора, при увеличеніи 40. Зерна оливина выдѣляются по своему большому рельефу и безцвѣтности въ слабѣе преломляющемъ желтоватомъ полѣ змѣевика. Черныя пятна принадлежатъ хромистому желѣзняку. При скрещенныхъ николяхъ оливинъ окрашенъ яркимъ цвѣтомъ до розоваго второго порядка, змѣевикъ не выше сѣраго и ясно обнаруживаетъ волокнистое строеніе и перпендикулярность волоконъ стѣнкамъ трещинъ.

Еще болѣе типичнымъ препаратомъ чистой оливиновой породы можетъ служить шлифъ *Ad* 4*g* съ одного изъ мѣсторожденій хромистаго желѣзняка Верхъ-Нейвинской дачи. Фотографія получена безъ анализатора при увеличеніи 8.

Прозрачная часть шлифа—оливинъ, изрѣзанный заполненными змѣевикомъ трещинами. Темныя пятна принадлежатъ хромистому желѣзняку, просвѣчивающему густымъ

---

[1]) На табл. ошибочно *AB* 79.

Digitized by Google

краснымъ цвѣтомъ и обладающему характернымъ для сильно преломляющихъ веществъ шагреневымъ видомъ.

По введеніи анализатора, хромистой желѣзнякъ, конечно, гасится совершенно, оливинъ окрашенъ цвѣтами до фіолетоваго, пограничнаго между 2-мъ и 3-мъ порядкомъ. Въ данномъ препаратѣ, въ противоположность большинству другихъ, зерна оливина часто несутъ прямолинейныя очертанія и иногда находятся, повидимому, въ двойниковомъ срастаніи. Примѣръ такого срастанія можно видѣть на фиг. 12 (Таб. III) представляющей снимокъ при увеличеніи 40 и скрещенныхъ николяхъ части того же препарата, именно его праваго угла [1]). Небольшой двойникъ помѣщается въ участкѣ оливина, окруженномъ со всѣхъ сторонъ хромистымъ желѣзнякомъ. На снимкѣ совершенно отчетливо выдѣляются верхняя свѣтлая и нижняя, нѣсколько затемненная часть сростка. Разницы въ окраскѣ между той и другой почти нѣтъ (въ зависимости отъ толщины различныхъ частей зерна цвѣтъ колеблется отъ синяго до желтовато-зеленаго 2-го порядка). При небольшомъ наклонѣ и опредѣленномъ поворотѣ, въ нижней половинѣ сростка выдѣляется клинъ, одной границей котораго служитъ рѣзкая граница срастанія первыхъ индивидовъ, другая же встрѣчается съ первой въ лѣвой части сростка и постепенно подъ угломъ 10° все больше и больше расходится къ правой его сторонѣ.

Изслѣдованіе для первой и второй половины сростка согласно устанавливаетъ величину угла оптическихъ осей $2V = +88°$, для клиновидной же промежуточной части $2V = +84°$.

Ось Nm для всѣхъ трехъ частей сростка общая, оси Ng и Np клиновидной части почти совпадаютъ съ соотвѣтствующими осями второго индивида; чего и слѣдовало ожидать, такъ какъ выдѣляется эта клиновидная часть съ трудомъ, только при нѣкоторыхъ опредѣленныхъ положеніяхъ.

Разъ оси Nm совпадаютъ, то понятно, что въ оптическомъ отношеніи сростокъ имѣетъ двѣ взаимно перпендикулярныхъ плоскости симметріи или двѣ двойниковыхъ плоскости,—это плоскости, проходящія черезъ ось Nm и дѣлящія пополамъ углы между осями Ng и Np.

Плоскость срастанія 1 и 2 индивидовъ совпадаетъ съ плоскостью симметріи, проходящей въ остромъ углу между осями Np_1 и Np_2. Уголъ между этими осями 16° и, слѣдовательно, наклонъ къ плоскостямъ Nm Np обоихъ индивидовъ плоскости двойниковаго срастанія = 8°.

Ось Nm, согласно указаніямъ таблицъ Michel Lévy, совпадаетъ съ 1-ой осью [100] оливина, по которой кристаллы оливина вытянуты, и потому довольно понятны правильные сростки при параллельности этой оси для всѣхъ индивидовъ.

Совпаденіе плоскости срастанія съ двойниковой плоскостью показываетъ, что мы

---

[1]) Одинъ снимокъ повернутъ относительно другого на 180°.

Digitized by Google

имѣемъ дѣло съ настоящимъ двойникомъ. Но среди формъ, приведенныхъ для оливина въ таблицахъ Гольдшмидта, нѣтъ такихъ въ поясѣ 1-ой оси, полярное разстояніе которыхъ было бы равно 8. Если построимъ плоскость по такому полярному разстоянію, то она довольно близко будетъ отвѣчать (014).

Конечно, трудно себѣ представить, чтобы такая плоскость была важной структурной плоскостью, а потому правильнѣе думать, что въ нашемъ случаѣ оливинъ принадлежитъ не ромбической сингоніи, а моноклинной, что ось Nm совпадаетъ со 2 кристаллографической осью или осью [010], а уголъ оси Ng съ осью [001] или уголъ затемнѣнія $= 8°$. Величина двупреломленія нашего оливина очень невысока, именно $Ng—Np = 0{,}028$ [1]).

Представители магнезіальной магмы встрѣчались у насъ только въ двухъ типахъ, именно въ видѣ чистыхъ оливиновыхъ породъ и пироксеновыхъ перидотитовъ, гдѣ кромѣ оливина, въ самыхъ разнообразныхъ количественныхъ отношеніяхъ примѣшивались моноклинные пироксены. По отношенію къ послѣднимъ у меня сдѣлано очень мало. Имѣется только одно и то не полное изслѣдованіе въ змѣевиковомъ перидотитѣ изъ Перво-Благодатнаго рудника, давшее величину угла оптическихъ осей $= 2V = +58°$.

Ромбическихъ пироксеновъ въ составѣ перидотитовъ не наблюдалось. Напротивъ довольно часто наблюдаются перидотиты съ большимъ количествомъ роговыхъ обманокъ, но всегда вторичнаго типа, какъ, напр., въ описанномъ выше шлифѣ *iA* 15*a* (Таб. II 8). Роговая обманка, очевидно, замѣщаетъ собой пироксены. Лучшіе примѣры такого рода еще впереди.

Оливинъ перидотитовъ вообще рѣже сохраняется въ свѣжемъ видѣ, чѣмъ пироксены. Сколько нибудь свѣжія оливиновыя породы наблюдались только въ двухъ центрахъ особенно мощнаго развитія магнезіальной магмы: въ Верхне-Тагильской и Верхъ-Нейвинской дачѣ. Въ Ревдинской же дачѣ и въ Мурзинскомъ участкѣ точно такъ же, какъ и въ другихъ частяхъ Верхъ-Исетской наблюдались только змѣевики съ рѣдкими остатками оливина. Лучшимъ образцомъ такого змѣевика въ Ревдѣ можетъ служить *Ab* 7.

Къ сожалѣнію, я не имѣю въ своемъ распоряженіи анализовъ свѣжихъ перидотитовъ, а только змѣевиковъ, и потому здѣсь могу только отмѣтить постоянное низкое содержаніе CaO, лишь въ одномъ изъ имѣющихся у меня 4 анализовъ, поднимающееся до 2,38%, а въ большинствѣ случаевъ ниже 1%, и вернусь еще разъ къ вопросу о составѣ магнезіальной магмы въ змѣевикахъ.

---

[1]) При измѣреніи толщины шлифа здѣсь встрѣтился нѣсколько особенный случай, именно трещина была такъ груба, что нельзя было пренебречь ея толщиной. Прямое измѣреніе толщины трещинъ дало 0,010 mm., измѣреніе глубины ея дало 0,038 mm. Поправку можно было ввести слѣд. образомъ (см. прим. стран. 60) $x = \frac{e \operatorname{Cos}\varphi}{\operatorname{Sin}(\rho-\varphi)} - \frac{\delta}{\operatorname{Cos}(\rho-\varphi)}$, гдѣ δ толщина трещины.

Digitized by Google

Известково-желѣзистая подгруппа.

Переходимъ теперь къ породамъ известково-желѣзистымъ, къ каковымъ, согласно предыдущему, мы относимъ безглиноземистыя породы, съ отношеніемъ между $\frac{CaO}{Mg(Fe)O}$, значительно большимъ 1. Такимъ образомъ эти породы должны характеризоваться присутствіемъ или волластонита или известково-желѣзистаго граната.

Волластонита нигдѣ въ изслѣдованномъ мной районѣ наблюдать не пришлось, гранатъ же наблюдался неоднократно. Наиболѣе западные выходы гранатовыхъ породъ констатированы въ Ревдинской дачѣ приблизительно подъ 29° 40′ долготы въ планшетѣ *aA* въ шурфѣ 27, (листъ V), кварцево-гранатовая жила. Слѣдующій выходъ въ южной части Верхъ-Нейвинской дачи въ планшетѣ *ae* (шурфъ 44) (листъ III), выходъ плотной венисы среди змѣевиковъ. До трехъ отдѣльныхъ выходовъ обнаружено въ планшетѣ *aA* въ окрестностяхъ Алексѣевскаго мѣднаго рудника (листъ II). Подъ тѣмъ же почти меридіаномъ обнаружены выходы венисы въ планшетѣ *bf*. Почти слѣдуютъ меридіану 29°50′ выходы плотной венисы въ планшетѣ *bA*. Западнѣе они констатированы въ планшетѣ *ca*. Въ планшетѣ *dg* гранатовыя породы вскрыты разрѣзомъ Согринскаго желѣзнаго рудника. Еще западнѣе они извѣстны въ планшетѣ *eb* и, наконецъ, наиболѣе западные выходы въ предѣлахъ дачи Верхъ-Исетскаго завода, наблюдаются въ нѣсколькихъ пунктахъ въ планшетахъ *fk* и *bl* уже подъ меридіанами 30° до 30°3′, въ ямахъ многочисленныхъ здѣсь копей самоцвѣтовъ.

Въ большинствѣ случаевъ гранатовыя породы въ типичномъ видѣ венисы съ смолистымъ блескомъ, сѣровато-желтовато-бураго и красновато-бураго цвѣта, съ кристаллами граната въ пустотахъ, съ включеніями кварца, кальцита, эпидота, хлорита и лучистой роговой обманки. Подъ микроскопомъ гранатъ безцвѣтенъ, сильно трещиноватъ, изъѣденъ, при введеніи анализатора гаснетъ совершенно, не обнаруживая аномалій.

Въ образцѣ изъ Ревдинской дачи (*aA* 27) шлифъ наполовину состоитъ изъ кварца и изъ граната. Кварцъ выполняетъ неправильной формы пустоты въ гранатѣ, но, въ свою очередь, и гранатъ въ видѣ мелкихъ кристалликовъ разсѣянъ въ кварцѣ.

Особенно большія массы типичной венисы наблюдаются въ окрестностяхъ Алексѣевскаго мѣднаго рудника, одинъ западнѣе рудника, другой къ сѣверу отъ него и третій на сѣверо-востокъ; но и здѣсь въ шлифахъ норода является до такой степени изъѣденной, разрушенной, что ни одинъ изъ нихъ не заслуживалъ фотографіи. Вмѣстѣ съ гранатомъ здѣсь довольно много также изъѣденнаго и разрушеннаго пироксена. Наблюдается вкрапленность мѣднаго колчедана, магнитнаго желѣзняка, и эпидота. Лучшіе по величинѣ штуфы эпидота были найдены на Алексѣевскомъ же руднике, но не прямо въ соприкосновеніи съ венисой, а въ кварцевыхъ жилахъ.

Фиг. 13 на таб. IV даетъ картину безъ анализатора, при увеличеніи 28, особаго вида породы, — тѣсной смѣси граната и эпидота, погруженныхъ въ болѣе или менѣе

Digitized by Google

однородное кварцевое поле, мѣстами съ сильнымъ развитіемъ также цоизита, отличающагося отъ эпидота какъ слабымъ двупреломленіемъ, такъ въ нашемъ случаѣ крупнымъ развитіемъ и удлиненной формой зеренъ. Эпидотъ и гранатъ на снимкѣ неразличимы, да и подъ микроскопомъ отличаются только развѣ спайностью у эпидота. Количество того и другого въ шлифѣ почти одинаково. Черныя пятна — магнитный желѣзнякъ.

Въ томъ же самомъ мѣстѣ, въ сосѣднемъ шурфѣ, гранатъ уже много типичнѣе, онъ буровато-желтаго цвѣта и въ шлифѣ, а включенія эпидота въ немъ типичнѣе, какъ по формѣ зеренъ, такъ и по лимонно-желтой окраскѣ.

У меня въ распоряженіи имѣются два анализа гранатовыхъ породъ, одинъ съ Алексѣевскаго рудника *aA* 145*a*, другой изъ планшета *eb* подъ № 22*a*. Приводимъ ихъ рядомъ, причемъ для каждаго въ первомъ столбцѣ помѣщаемъ цифры процентнаго состава, во второмъ цифры въ единицахъ вѣса частицы.

	Aa 145*a*.		*eb* 22*a* [1]).	
SiO_2	36,35	60,58	37,10	61,8
Al_2O_3	1,27	1,25	6,54	6,4
Fe_2O_3	28,30	17,69	20,41	12,8
FeO	1,48	2,05	1,94	3,0
Mn_2O_3		0,28		
Mn_3O_4	0,44			
MnO		0,50	0,21	
CaO	32,06	57,25	32,25	57,6
MgO	слѣды		0,76	
$K_2O + Na_2O$	0,09			1,9
Потеря	нѣтъ		0.58	
$NiO + CoO$			нѣтъ	
CuO			0,086	
SO_3			0,01	
P_2O_5			0,03	
	99,99		99,92	

И та и другая порода не особенно свѣжи и, слѣдовательно, глиноземъ можно отнести къ минераламъ группы цоизита-эпидота.

Тогда минеральный составъ можетъ быть исчисленъ слѣдующимъ образомъ:

Известково-желѣзистаго граната $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$	91,8%
Цоизита-эпидота $H_2Ca_4(AlFe)_6Si_6O_{26}$	3,5 »
Волластонита $(CaFe)SiO_3$	4,1 »
Кварца SiO_2	0,3 »

[1]) Оба анализа Верхъ-Исетской лабораторіи.

Digitized by Google

Если допустимъ, что глиноземъ не принесенъ издалека, а содержался и первоначально, и примемъ, что эпидотъ замѣщаетъ первоначальный гранатъ, придется допустить присутствіе первоначальнаго известково-глиноземистаго граната, вполнѣ вѣроятное не только потому, что присутствіе незначительныхъ количествъ Al_2O_3 постоянно показывается анализами и въ чистомъ кристаллическомъ известково-желѣзистомъ гранатѣ, но въ особенности потому, что анализы В. Ф. Алексѣева обнаружили присутствіе даже большихъ количествъ глиноземистаго граната въ эссонитахъ съ горъ Пупъ, Медвѣжки и пр., т.-е изъ предѣловъ планшетовъ *fk* и *fl*, доставленныхъ ему Карножицкимъ [1]).

Принимая весь глиноземъ связаннымъ въ формѣ граната получаемъ для *aA* 145*a*

$Ca_3 Fe_2 Si_3 O_{12}$	91,8%
$(Ca\ Fe_3)\ Al_2 Si_3 O_{12}$	5.6 „
$(Ca\ Fe)\ Si\ O_6$	1,8 „
$Si\ O_2$	0,8 „
	100,0%

Наконецъ, задаваясь предположеніемъ, что гранатовыя породы являются изверженными, мы должны будемъ вмѣстѣ съ тѣмъ допустить распаденіе известково-глиноземистаго граната на анортитъ и силикатъ *CaO* и получимъ для этого случая

$Ca_3 Fe_2 Si_3 O_{12}$	91,8%
$Ca\ Al_2 Si_2 O_8$	3,5 „
$Ca\ Fe\ Si_2 O_6$	5,1 „
	100,4%

Если, дѣйствительно, гранатовыя породы можно отнести къ изверженнымъ, то такой составъ наиболѣе вѣроятенъ и тогда главная масса эпидота образовалась за счетъ распаденія анортита.

Значительно больше глинозема даетъ анализъ образца *eb* 22*a*. Если его перечислить также на гранатъ, получимъ

$Ca_3 Fe_2 Si\ O_{12}$	64,3%
$Ca_3 Al_2 Si_3 O_{12}$	28.7 „

Остальные 7% остаются на минералы группы пироксеновъ, въ составѣ которыхъ преобладающая роль принадлежитъ желѣзу.

Эти два анализа единственные изъ имѣющихся въ моемъ распоряженіи анализовъ нормальнаго граната. Къ нимъ можемъ прибавить еще рядъ анализовъ вениcы горы Магнитной, Богословскаго и др. Для большинства получимъ одинъ и тотъ же резуль-

[1]) Карножицкій. Евгенье-Максимиліановскія копи. Въ одномъ изъ анализовъ Al_2O_3 — 17,75%, въ другомъ 16,30.

Digitized by Google

татъ, т.-е. что разнообразные представители гранатовъ будутъ представлять смѣсь известково-желѣзистаго и известково-глиноземистаго граната съ преобладаніемъ перваго. Отмѣчу только еще здѣсь фактъ, что всѣ свѣжіе образцы венисы даютъ тотъ же результатъ, что и наиболѣе типичный образецъ изъ нашихъ гранатовъ — *aA* 145*a*, т.-е. подавляющее преобладаніе известково-желѣзистаго граната надъ известково-глиноземистымъ.

По отношенію къ происхожденію гранатовыхъ породъ въ русской литературѣ за послѣдніе годы высказаны и поддерживались съ особенной настойчивостью два взгляда; одинъ, высказанный Е. С. Федоровымъ, поддержанный затѣмъ мной и Стратоновичемъ [1]), приписывающій имъ изверженное происхожденіе; другой, высказанный, разработанный и поддерживавшійся І. Морозевичемъ [2]), приписывалъ гранату гидрохимическое происхожденіе путемъ вывѣтриванія авгита авгитовыхъ порфировъ. Въ пользу того и другого уже такъ много высказано ихъ приверженцами, что трудно что-нибудь добавить для ихъ убѣдительности. Я буду по прежнему собирать факты и сопоставлять ихъ такъ, чтобы они могли или дополнить, или же показать несостоятельность теоріи изверженнаго происхожденія.

Гранатовыя породы въ Верхъ-Исетскихъ и Редвинской дачахъ развиты несравненно меньше, чѣмъ въ Богословскѣ и поэтому, можетъ быть, здѣсь въ особенности бросились въ глаза тѣ особенности ихъ проявленія, которыя въ Богословскѣ маскировались грандіознымъ масштабомъ самаго явленія и которыя при дальнѣйшемъ изученіи рудниковъ встрѣчены Стратоновичемъ во всей яркости и полнотѣ.

Въ нашихъ областяхъ поверхность выхода гранатовыхъ породъ рѣдко гдѣ превосходитъ 100 квадратныхъ саженъ. Появляются онѣ въ довольно разнообразныхъ условіяхъ, именно въ діоритахъ въ Ревдинской дачѣ, въ сравнительно кислыхъ порфировыхъ породахъ — андезинофирахъ и имъ подобныхъ въ Алексѣевскомъ рудникѣ, въ порфиро-гранитахъ въ планшетѣ *bA*, въ Согринскомъ рудникѣ, въ планшетахъ *ca*, *fk*, *fl*. Въ планшетѣ *cb* — въ порфиро-гранитахъ, но въ мѣстѣ выхода гранатовыхъ породъ обнажаются и діориты. Еще болѣе характеренъ въ этомъ отношеніи рудникъ, арендованный Верхъ-Исетскими заводами въ Нижне-Исетской дачѣ у барона Бреверн, верстахъ въ 12 къ югу отъ Московскаго тракта, почти на меридіанѣ Хрустальной горы.

Въ нѣсколькихъ случаяхъ, именно на Согринскомъ рудникѣ, въ плашетѣ *fk* и *fl* и въ рудникѣ Бреверна, названномъ недавно Надеждо-Андреевскимъ, рядомъ съ венисой встрѣчаются и известняки. Особенно характерны условія залеганія на рудникѣ Бреверна, выясненныя въ настоящее время буровыми скважинами уже довольно глубоко. Здѣсь въ центрѣ рудника залегаетъ толща известняка отъ 2 до 4 саженъ мощностью. По обѣ стороны ея оторочки венисы, съ востока не толще сажени, съ запада

---

[1]) Федоровъ и Никитинъ. Богословскій Горный Округъ. С.-Петербургъ, 1901 г Стратоновичъ, Горный Журналъ.

[2]) І. Морозевичъ. Гора Магнитная и т. д. Труды Геолог. Комитета. Т. XVIII, № 1.

Digitized by Google

2—3 сажени и только на поворотѣ до 8 саженъ, дальше діориты. Менѣе отчетливы, но, повидимому, тѣ же условія залеганія и въ Согринскомъ рудникѣ. Меньшая отчетливость зависитъ здѣсь скорѣе всего отъ малой глубины разработки рудника.

По описаніямъ Стратоновича, въ Богословскихъ рудникахъ въ настоящее время уже не только открыты картины, подобныя наблюдаемой въ рудникѣ Бреверна, но еще подмѣчено и изучено постепенное измѣненіе андезинофира въ контактѣ съ известняками и появленіе вмѣстѣ съ гранатомъ основныхъ полевыхъ шпатовъ вплоть до анортита; такимъ образомъ, какъ заключаетъ Стратоновичъ, гранатовыя породы приходится во многихъ случаяхъ разсматривать какъ результатъ особаго рода видоизмѣненія андезинофировъ въ контактѣ съ известняками, причемъ, разности, подобныя кедабекитамъ [1]), являются переходной стадіей между андезинофирами и авгито-гранатовыми породами.

Въ случаяхъ, подобныхъ руднику Бреверна, Согринскому и описываемыхъ Стратоновичемъ трудно представить себѣ, чтобы не было опредѣленной тѣсной зависимости между положеніемъ известняковъ и массами граната. Очень трудно допустить возможность отдѣльнаго появленія гранатовыхъ породъ и вторженія ихъ по поверхностямъ налеганія известняковъ на діориты и пр. Упоминаніе же Стратоновичемъ о переходномъ поясѣ полевошпатово-гранатовыхъ породъ (кедабекитовъ) дѣлаетъ это предположеніе и совершенно невозможнымъ.

Но точно также совершенно невозможно допущеніе, чтобы взаимодѣйствіе между расплавленной щелочно-глиноземистой магмой или даже щелочно-земельно-глиноземистой и известняками привело къ образованію толщи, состоящей изъ известково-желѣзистаго, только съ ничтожнымъ количествомъ глинозема, граната и иногда еще авгита.

Вѣдь простое раствореніе CaO известняковъ не могло повести къ удаленію куда-то глинозема, магнезіи и щелочей. Дѣйствительно, составъ андезинофировъ или діоритовъ можетъ быть выраженъ чаще всего такимъ образомъ:

$$[l(K_2Na_2)Al_2Si_6O_{16} + m\,CaAl_2Si_2O_8] + [n(CaMgFe)SiO_3 + p(CaMg)Fe_2Si_3O_{12}].$$

Т.-е. полевые шпаты съ разнообразнымъ соотношеніемъ между l и m, количествами щелочныхъ шпатовъ и анортита, и пироксены или амфиболы съ разнообразнымъ соотношеніемъ между CaO и MgO и FeO и съ разнообразнымъ содержаніемъ члена, въ составъ котораго входитъ Fe_2O_3

Известнякъ вводитъ главнымъ образомъ только CaO и ничтожныя количества другихъ основаній и кремнекислоты. Въ результатѣ мы имѣемъ массу силиката, въ составъ котораго главнымъ образомъ входятъ CaO и Fe_2O_3 въ количествѣ, почти равномъ

[1]) Кедабекитомъ (Федоровъ) назвать породы Фроловскаго мѣсторожденія нельзя, вслѣдствіе отсутствія въ нихъ віолита. Это примѣчаніе равно какъ и все, что касается Богословскихъ рудниковъ записано по устному сообщенію Стратоновича.

Digitized by Google

по вѣсу, сравнительно незначительныя количества Al_2O_3 и почти не входитъ остальныхъ составныхъ частей магмы андезинофировъ или діоритовъ.

Если массы граната явились слѣдствіемъ взаимодѣйствія еще огненно-жидкой магмы на известнякъ, то дѣло необходимо должно было происходить при непрерывномъ приносѣ магмой діоритовъ и андезинофировъ новыхъ запасовъ желѣза, улавливаніи его известковой стѣнкой и вмѣстѣ при непрерывномъ же удаленіи всѣхъ остальныхъ составныхъ частей магмы. Количество окиси желѣза въ андезинофирахъ и діоритахъ колеблется въ широкихъ предѣлахъ, чаще всего отъ 2—7%. Если бы образованіе известково-желѣзистаго граната шло только за счетъ окиси желѣза андезинофировъ, то это привело бы къ образованію только отъ 4% до 12% гранатовъ, замѣнившихъ собою содержащій Fe_2O_3 силикатъ минераловъ группы пироксена и амфибола и повело бы къ образованію болѣе основныхъ, чѣмъ бисиликаты минераловъ группы оливина, но, повидимому, и здѣсь только MgO, FeO и, можетъ быть, часть CaO могутъ пойти на образованіе оливина, большая же часть CaO останется въ видѣ кальціевыхъ пироксеновъ, скорѣе всего волластонита.

Легкоплавкость известково-желѣзистаго граната служитъ намъ нѣкоторымъ ручательствомъ за вѣроятность его образованія въ данныхъ условіяхъ, но для того, чтобы скопились тѣ массы, какія мы наблюдаемъ въ рудникахъ въ настоящее время, необходимъ притокъ новыхъ количествъ окиси желѣза со стороны расплавленной массы и новыхъ количествъ CaO со стороны толщи известняка, при условіи задерживанія на мѣстѣ образовавшагося граната.

Возможность притока свѣжихъ количествъ магмы не трудно вообразить, особенно, если допустимъ ея движеніе, т.-е. представимъ себѣ, что известняки образовали стѣнку трещины канала изверженія или т. п. Чтобы допустить проникновеніе новыхъ количествъ CaO отъ известковаго массива черезъ обнимающій его покровъ гранатоваго шлака, нужно допустить способность этого шлака растворять избытокъ CaO и передавать его дальше притекающимъ свѣжимъ частямъ магмы. Наконецъ, для объясненія сосредоточенія, удерживанія массъ гранатоваго шлака близъ известняковъ и удаленія остальныхъ составныхъ частей магмы приходится допускать вліяніе прилипанія и оттѣсненія къ известнякамъ болѣе жидкихъ частей гранатоваго шлака болѣе густыми глиноземистыми растворами. Вмѣстѣ съ желѣзомъ, гранатовые шлаки какъ сильно основные, должны были улавливать и сѣрнистыя соединенія мѣди, желѣза и проч. и сильно обогатиться ими сравнительно съ массой андезинофира.

Признаніе возможности растворенія въ гранатовомъ шлакѣ избытковъ CaO требуетъ объясненія того, куда дѣвается эта CaO при закристаллизованіи породы. Довольно вѣроятнымъ является вытѣсненіе окисью кальція желѣза, которое вмѣстѣ съ избыткомъ желѣза растворенным въ поверхностныхъ слояхъ гранатоваго шлака даетъ начало скопленіямъ магнитнаго желѣзняка.

Вотъ тѣ соображенія, которыя я могу привести для объясненія картины наблю-

Digitized by Google

даемой на рудникѣ Бреверна, Согринскомъ и другихъ. Теорія очень мало обоснована, опирается на рядъ допущеній, требующихъ еще провѣрки ихъ опытнымъ путемъ, но при всемъ томъ съ точки зрѣнія силъ и массъ, которыя она должна привести въ движеніе, чтобы распутать вопросъ, она не болѣе фантастична, чѣмъ теорія образованія залежей рудъ и венисы гидрохимическимъ путемъ изъ авгитовъ авгитовыхъ порфировъ.

Среди породъ, которыя мы отнесли къ гранатовымъ, есть одна, возбуждающая очень большія сомнѣнія въ правильности отнесенія ея къ этой группѣ. Она происходитъ изъ планшета *ae*, точки 44*a*, гдѣ образуетъ жилу въ змѣевикахъ. Это тонкозернистая плотная порода съ гладкими поверхностями излома, свѣтлаго темновато-сѣраго цвѣта съ жирнымъ блескомъ. Подъ микроскопомъ безъ анализатора наблюдается тонкозернистый аггрегатъ вещества съ довольно сильнымъ преломленіемъ, буроватаго цвѣта. При введеніи анализатора большая часть поля становится темной, но части, преимущественно мелкіе участочки минерала, слабѣе окрашеннаго и какъ будто бы съ меньшимъ коеффиціентомъ преломленія, дѣйствуютъ на поляризованный свѣтъ и иногда довольно сильно (до краснаго цвѣта 1-го порядка). Но впрочемъ часто дѣйствующіе на поляризованный свѣтъ участки ничѣмъ рѣшительно, кромѣ развѣ только болѣе блѣдной окраски, не отличаются отъ недѣйствующихъ. Строеніе аггрегата совершенно не напоминаетъ строенія граната, но скорѣе плотные аггрегаты цоизита. Анализъ этой породы также не даетъ опредѣленныхъ указаній, но указываетъ все же на близость ея къ гранатовымъ.

	ae 44*a*	[1]).
SiO_2	34,90%	58,17
Al_2O_3	13,55 „	13,30
Fe_2O_3	11,51 „	7,20
Mn	0,20 „	—
Mn_2O_3.	— „	0,15
FeO	1,90 „	2,64
CaO	32,11 „	57,34
MgO	5,04 „	12,60
P_2O_5	0,18 „	—
	99,39%	

Удѣльный вѣсъ порошка минерала = 3,515.

Очень большое количество CaO говоритъ противъ цоизита. Сумма основаній = 93,23 вообще значительно превосходитъ количество $SiO_2 = 58,173$. $\Sigma R_2O_3 = 61,95 < \Sigma MO = 2,58$. Силикаты, входящіе въ составъ породы, должны быть основными, насколько только возможно.

[1])ъ В единицахъ вѣса частицы.

Digitized by Google

Наименьшая величина отношенія между количествомъ частицъ SiO_2 и частицъ основаній въ сложныхъ алюмо- и ферро-силикатахъ $= {}^3/_4$. Для простыхъ силикатовъ щелочныхъ земель она спускается до ${}^1/_2$.

Если бы мы попробовали исходить изъ положенія, что вся масса состоитъ изъ минераловъ группы оливина и группы граната, то сумма основаній, входящихъ въ составъ оливина, опредѣлилась бы изъ уравненія

$$\frac{x}{2} + (93{,}23 - x)\,{}^3/_4 = 58{,}17.$$

$x = 47$, и оливинъ поглотилъ бы не только всю MgO и FeO, но и 31,76 CaO, т.-е. составъ его былъ бы довольно неожиданъ, да и въ шлифѣ мы совершенно не наблюдаемъ минераловъ, сильно дѣйствующихъ на поляризованный свѣтъ. Приходится допустить скорѣе всего, что большая часть SiO_2 связана въ видѣ граната. На известково-желѣзистый гранатъ тогда пойдетъ частицъ Fe_2O_3 — 7,2, CaO — 21,6, SiO_2 — 21,6; всего 50,40. Остатокъ SiO_2 будетъ 36,57. Очевидно, его недостаточно, чтобы связать весь остатокъ основаній,—часть ихъ должна выдѣлиться свободной отъ кремнезема.

Очень вѣроятно бы ожидать выдѣленія магнитнаго желѣзняка, но ни въ образцѣ, ни въ шлифѣ мы его не наблюдаемъ. Остается только предположить выдѣленіе шпинелей, что допускаетъ изотропность большей части массы породы. Кромѣ шпинели можемъ представить себѣ образованіе части брусита или же нѣчто подобное. Дѣйствіе на поляризованный свѣтъ нѣкоторыхъ частей шлифа допускаетъ вѣроятное присутствіе части клиноцоизита. Вѣроятнѣе всего, что Al_2O_3 и распредѣляется частью между известково-глиноземистымъ гранатомъ, частью между цоизитомъ.

Если бы мы задались предположеніемъ, что первоначальный составъ породы опредѣлялся тѣмъ же соотношеніемъ составныхъ частей, и исходя изъ этого положенія, а также изъ произвольнаго допущенія, что средняя величина отношенія $\frac{SiO_2}{\Sigma(MO + R_2O_3)} = \frac{3}{4}$ для всѣхъ силикатовъ породы, попробовали бы вывести составъ ея, то получили бы приблизительно слѣдующее;

$MgAl_2O_4$	11,12%
$Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$	36,79 „
$Ca_3Al_2Si_3O_{12}$	24,51 „
$(Ca_5Fe_2Mg_4)_2\,SiO_4$ . .	10,12 „
$CaSiO_3$.	15,86 „
	98,40%

$$\Sigma SiO_2 : \Sigma R_2O_3 : \Sigma MO = 3 : 1 : 2{,}5.$$

b) *Щелочно-земельно-глиноземистая группа.*

Переходимъ теперь къ слѣдующей группѣ щелочно-земельно-глиноземистыхъ породъ и остановимся прежде всего надъ наиболѣе обыкновеннымъ смѣшаннымъ типомъ магмы, въ которомъ болѣе или менѣе равномѣрно развиты всѣ основанія.

Digitized by Google

Габбро.

Наиболѣе основными въ этой группѣ будутъ нормальныя габбро, въ свѣжемъ типичномъ видѣ встрѣчающіяся въ нашихъ областяхъ сравнительно рѣдко, благодаря сильно развитой здѣсь цоизитизаціи породъ.

Это породы средняго зерна, темнаго цвѣта, несмотря на преобладаніе въ составѣ безцвѣтныхъ полевыхъ шпатовъ, если только цоизитизація не прошла слишкомъ глубоко. Темнымъ цвѣтомъ свѣжія габбро обязаны именно прозрачности полевыхъ шпатовъ при темной окраскѣ діаллага. Часто наблюдается замѣщеніе діаллага роговой обманкой, часты также включенія магнитнаго желѣзняка.

Примѣромъ можетъ служить препаратъ *ED* 94 (Таб. IV, фиг. 14. Увеличеніе 30. Скрещенные николи). Безъ анализатора полевые шпаты безцвѣтны, несутъ только спайныя трещины и тонкую кристаллическую цоизитовую пыль. Безцвѣтный діаллагъ выдѣляется тонко-шагреневой поверхностью зеренъ и сравнительно рѣзкими штрихами отдѣльности и спайности. Многочисленныя и крупныя включенія магнитнаго желѣзняка. Одно зерно магнитнаго желѣзняка шестиугольной формы отчетливо видно на фотографіи въ верхней половинѣ снимка. Оно рѣзко выдѣляется среди большого свѣтлаго зерна діаллага. Очень крупное включеніе Fe_3O_4 видно налѣво вверхъ отъ прилегающаго съ этой же стороны къ большому зерну діаллага другого зерна меньшей величины, но здѣсь оно сливается съ окружающими затемненными зернами полевыхъ шпатовъ.

При введеніи анализатора діаллагъ достигалъ свѣтлаго, желтоватаго цвѣта 1-го порядка, тогда какъ полевые шпаты не выше сѣраго. Шлифъ ненормально тонокъ.

Анализъ породы *ED* 94 далъ слѣдующіе результаты:

	%	въ ед. вѣса частицы.
SiO_2	46,27	77,11
Al_2O_3	19,76	19,37
Fe_2O_3	8,91	5,57
FeO	3,18	4,92
MnO	0,36	
CaO	12,02	21,46
MgO	6,47	16,17
K_2O	0,13	0,14
Na_2O	0,65	1,01
$NiO + CoO$	0,19	
Cu_2O	0,10	
SO_3	0,08	
P_2O_5	слѣды	
Потеря при прокалив.	1,76	
	99,88	

Digitized by Google

Цифры анализа сходятся въ общихъ чертахъ съ приводимыми для группы габбро у Розенбуша (Elemente d. Gesteinslehre, 1898). Довольно значительная потеря при прокаливаніи не соотвѣтствуетъ свѣжести породы. Пренебрегая ею или вычисляя первоначальный минеральный составъ породы, основываясь на предположеніи, что гидратизація не внесла новыхъ элементовъ, кромѣ воды, мы должны будемъ представить себѣ щелочи связанными въ формѣ полевыхъ шпатовъ.

$$R_2O - 1{,}15 + Al_2O_3 - 1{,}15 + 6\,SiO_2 - 6{,}90 = 9{,}20\ \ R_2Al_2Si_6O_{16}.$$

Остатокъ Al_2O_3, вѣроятнѣе всего, связанъ съ CaO въ формѣ анортита.

$$Al_2O_3 - 18{,}22 + CaO - 18{,}22 + 2\,SiO_2 - 36{,}44 = 72{,}88\ \ CaAl_2Si_2O_8.$$

Остатокъ основаній $= CaO - 3{,}24 + MgO - 16{,}17 + FeO - 4{,}92 + Fe_2O_3 - 5{,}57 = 29{,}90$. Остатокъ $SiO_2 = 33{,}77$. Въ остаткѣ основаній $MgO > 3\ CaO$ и, слѣдов., мы должны ожидать выдѣленія роговыхъ обманокъ; большое количество Fe_2O_3 заставляетъ предполагать выдѣленія желѣзистаго силиката $Mg_2Ca\,Fe_2Si_3O_{12}$ и затѣмъ остатокъ основаній въ формѣ ромбическихъ пироксеновъ $(MgFe)\ SiO_3$.

$$Fe_2O_3 - 5{,}57 + 3\ (MgCa)\ O - 16{,}71 + 3\ SiO_2 - 16{,}71 = 38{,}99\ Mg_2CaFe_2Si_3O_{12}.$$
$$FeO - 4{,}92 + MgO - 2{,}70 + SiO_2 - 7{,}62 = 15{,}24\ (FeMg)\ SiO_3.$$

Остается еще 9,44 SiO_2 свободными.

Если же примемъ во вниманіе большое количество Fe_3O_4, наблюдаемаго въ шлифѣ, и отнесемъ къ нему все количество Fe_2O_3 и FeO, то получимъ 10,49 Fe_3O_4, 38,82 $(Mg_5Ca)SiO_3$ и 14,36 свободной SiO_2, или въ %:

альбита	6,07	56,72% № 89.
анортита	50,65	
рогов. обманки . . .	20,19	
магнитн. желѣзняка . .	12,17	
кварца	8,62	
	97,70	

Составъ полевыхъ шпатовъ близко отвѣчаетъ вычисленному изъ анализа, но взамѣнъ роговыхъ обманокъ мы находимъ пироксены. Кварца во всемъ шлифѣ можно было найти только одно зерно [1]).

[1]) Несоотвѣтствіе минералогическаго состава, полученнаго вычисленіемъ и наблюдаемаго, могло бы быть объяснено ошибочностью допущенія, положеннаго въ основу разсчета, именно, что Al_2O_3 должно прежде всего пойти на насыщеніе CaO до анортита и уже тогда только остатокъ на образованіе силиката Чермака $MgAl_2SiO_6$. Допущеніе это сдѣлано только для простоты разсчета, такъ какъ ближе условія распредѣленія Al_2O_3 между анортитомъ и авгитомъ неизвѣстны.

Но нельзя не отмѣтить и того обстоятельства, что содержаніе H_2O также не отвѣчаетъ картинѣ, наблюдаемой въ породѣ. И можно думать, что анализъ относится скорѣе къ цоизитовому габбро, въ которомъ и діаллагъ замѣненъ роговой обманкой, чѣмъ къ нормальному габбро. Я рѣшился привести этотъ анализъ только въ виду обычной точности и аккуратности выполненія работъ Верхъ-Исетской лабораторіей.

Digitized by Google

Среди свѣжихъ представителей щелочно-земельно-глиноземистой магмы чаще встрѣчаемъ болѣе или менѣе ярко выраженные магнезіальные типы—оливиновыя габбро.

Большой свѣжестью при сравнительно маломъ содержаніи оливина отличается препаратъ *ED* 29. (Таб. IV, фиг. 15. Скрещ. николи. Увеличеніе 20). Полевые шпаты стеклянно-прозрачны. Безъ анализатора рѣзко выдѣляются на ихъ фонѣ рѣзкимъ рельефомъ, шагреневой поверхностью небольшія зерна оливина. Рѣзко также, но уже не столько благодаря рельефу, сколько густой штриховатости, обилію темныхъ трещинъ и включеній, выдѣляются зерна діаллага (лѣвый верхній уголъ снимка); кругомъ послѣднихъ, а также и кругомъ зеренъ оливина зеленыя полоски роговой обманки. Магнитнаго желѣзняка не наблюдается вовсе, немного цоизита.

По введеніи анализатора полевые шпаты обнаруживаютъ рѣзкіе двойники. Цвѣта до бѣлаго желтоватаго. Оливины окрашены цвѣтами 2-го порядка до слабаго розоваго, пироксены не выше оранжеваго 1-го порядка, точно такъ же, какъ и роговая обманка.

Шлифъ *ED* 29 былъ подробно изслѣдованъ въ минералогическомъ кабинетѣ Горнаго Института студентомъ Заварицкимъ. Представляло интересъ изслѣдованіе цѣлаго ряда полевыхъ шпатовъ, такъ какъ результаты изслѣдованія отдѣльныхъ зеренъ обнаруживали сильныя колебанія въ составѣ. Всѣ полевые шпаты сравнительно основные, и можно было сравнить величины двупреломленія различныхъ №№ между собой.

Результаты наблюденія сведены на таблицѣ. Величина двупреломленія для низшихъ №№ была взята по даннымъ Е. С. Федорова (Послѣдн. успѣхи универсальнаго метода. Зап. Имп. Мин. Общ., т. XL, вып. 2), для другихъ вычислена по относительной величинѣ сравнительно съ первыми.

№№ и двойн. законъ.	2 *V*.	*Ng—Np*.	Углы двойников. оси съ *Ng*.	*Nm*.	*Np*.	
47. Карлсб.	+ 82°	0,0069 (по діагр.)	57½°	57½°	47°	Плоск. спайности ‖ двойниковой, въ которой лежатъ совпадающія оптическія оси.
55. Манеб.	+ 76°	0,0099	57°	49°	63°	Двойников. плоскость и плоск. сростан. (001), спайность по (010).
65. „	+ 78°	0,0143	45°	62°	60°	Оси въ двойник. плоск. (010). Она же плоск. сростанія и спайности.
70. Альбит.	— 86°	0,0134	45°	65°	57°	Оптич. оси въ двойник. плоск.
85. Сложн.	— 83°	0,0108	64°	28°	73°	

Для оливина получены слѣдующія данныя:

2 *V*.	*Ng—Np*.
± 90°	0,0248
+ 83°	0,0229

Digitized by Google

Величина двупреломленія очень низкая, но таковой она оказывается и въ другихъ шлифахъ нашихъ оливиновыхъ габбро.

Анализъ образца *ED* 29 далъ слѣдующія цифры:

SiO_2	44,63	74,45
Al_2O_3	21,19	20,77
Fe_2O_3	4,26	2,61
FeO	2,33	3,76
MnO	0,38	
CaO	17,26	30,82
MgO	8,36	20,90
K_2O	0,38	0,60
Na_2O	0,60	0,94
NiO	0,08	
CuO	0,09	
SO_3	0,04	
P_2O_5	слѣды	
Потеря	0,57	
	100,17	

Вычисляя по той же схемѣ, какъ предыдущій анализъ, получимъ:

Альбита $(NaK)_2Al_2Si_6O_{16}$	8,25%	62,09% № 86.
Анортита $CaAl_2Si_2O_8$	53,84 „	
Пироксена $(Ca_{11}Mg_7)SiO_3$	20,89 „	
Оливина $(MgFe)_2SiO_4$	10,51 „	
Магнитн. желѣзн. Fe_3O_4	6,17 „	
	99,66%	

По анализу полевые шпаты основнѣе, чѣмъ по наблюденію, почему нужно думать, что и здѣсь, какъ въ предыдущемъ анализѣ, имѣло мѣсто распредѣленіе Al_2O_3 между полевыми шпатами и пироксенами. Въ остальномъ минеральный составъ, выводимый изъ анализа, близко подходитъ къ наблюдаемому.

Сравнивая нашъ анализъ съ приводимымъ для габбро у Розенбуша, замѣтимъ значительное различіе въ содержаніи CaO. Ни въ одномъ изъ анализовъ Розенбуша оно не достигаетъ 15% (молекулярнаго % состава), тогда какъ для *ED* 29 достигаетъ почти 20%.

Значительно больше оливина, чѣмъ въ шлифѣ *ED* 29, можно видѣть на фотографіи шлифа *FD* 8, снятой при увеличеніи 30 и скрещенныхъ николяхъ.

Digitized by Google

Въ центрѣ снимка большой сложный двойникъ полевого шпата. Лѣвая его половина представляется почти совершенно однородной, но это только благодаря болѣе тонкому двойниковому строенію и случайному повороту, при которомъ различныя части двойника мало отличаются другъ отъ друга. Еще лѣвѣе видно темное зерно съ узкими бѣлыми двойниковыми полосками, принадлежащее также полевому шпату. По всѣмъ краямъ снимка рядъ крупныхъ зеренъ оливина, окаймленныхъ или однородно оріентированными на большомъ протяженіи полосками роговой обманки, или полосками, распадающимися на перпендикулярныя къ направленію каемки волоконца, почти такъ же сильно дѣйствующія на поляризованный свѣтъ, какъ и оливинъ.

Полевые шпаты не имѣютъ своихъ очертаній, но выполняютъ промежутки между зернами оливина. Благодаря этому обстоятельству и окаймленіямъ оливина, структура породы совершенно тождественна Бѣломорскимъ друзитамъ Федорова.

Кромѣ предыдущихъ въ моемъ распоряженіи имѣются еще два анализа типичныхъ габбро.

	FC 79.		*FC* 34.		
SiO_2	43,58	72,63	46,37	52,08	[1]).
Al_2O_3	28,18	27,62	16,73	11,05	
Fe_2O_3	1,73	1,14	9,76	4,11	
FeO	1,84	2,70	2,48 }	2,82	
MnO	0,21		0,53 }		
CaO	18,34	32,75	12,49	15,03	
MgO	4,82	12,05	7,00	11,80	
K_2O	0,23	0,24	1,30	0,93	
Na_2O	0,10	0,16	2,08	2,19	
$NiO + CoO$ . . .					
Cu_2O			0,08		
SO_3	0,08		0,84		
P_2O_5	0,08				
Потеря при прокал.	0,90		0,65		
	100,09		99,55	100,21	

Первый анализъ представляетъ еще болѣе рѣзко выраженный типъ габбро, чѣмъ *ED* 29. SiO_2 меньше, содержаніе Al_2O_3, наоборотъ, значительно выше и еще выше содержаніе CaO, что еще болѣе обособляетъ этотъ типъ отъ приводимыхъ Розенбушемъ. Если попробуемъ вывести по анализу минералогическій составъ, получимъ:

[1]) Въ единицахъ вѣса частицы на 100.

Digitized by Google

Альбита $Na_2Al_2Si_6O_{16}$	2,11%	79,33%—№ 96.
Анортита $CaAl_2Si_2O_8$	76,22 „	
Магнит. желѣзн. Fe_3O_4	2,64 „	
Оливина $(MgFe)_2SiO_4$	4,72 „	
Пироксена $CaMgSi_2O_6$	10,45 „	
Амфиболовъ $Mg_3CaSi_4O_{12}$ . . .	2,87 „	
	99,01%	

$$SiO_2 : R_2O_3 : (RO + R_2O) = 2,5 : 1 : 1,7.$$

Въ шлифѣ породы *FC* 79 мы не найдемъ оливина, а только основные полевые шпаты, пироксены, образующуюся изъ него роговую обманку и немного магнитнаго желѣзняка.

По изслѣдов. А. Гедовіуса, полевые шпаты въ одномъ случаѣ № 90, законъ альбитовый, $2V = -72°$, $Ng - Np = 0,012$; въ другомъ № 99, по сложному закону или закону перваго пинакоида, $2V = -69°$.

Для пироксена $2V = +56°$, спайность по (110) уголъ погасанія $=$ [001] $Ng = 41°$. Для роговой обманки $2V = -86°$, плеохроизмъ рѣзкій.

Анализъ породы *FC* 34 довольно близко подходитъ къ габбро Розенбуша, отличаясь главнымъ образомъ меньшимъ содержаніемъ Al_2O_3.

Минеральный составъ по даннымъ анализа получается въ слѣдующемъ видѣ:

Альбита	24,77%	58,15% № 57.
Анортита	33,38	
Оливина	2,96	
Желѣз. рогов. обманки . .	9,23	11,17%
Обыкнов.	1,94	
Пироксеновъ	17,86	
Fe_3O_4	9,83	

$$SiO_2 : R_2O_3 : (RO + R_2O_3) = 3,5 : 1 : 2.$$

Въ шлифѣ *FC* 34 мы видимъ много магнитнаго желѣзняка, средней основности полевые шпаты, много пироксена и окаймляющей его темнобуровато-зеленой роговой обманки. Пироксенъ плеохроируетъ розоватымъ и блѣдно-голубовато-зеленымъ цвѣтомъ $2V = -78$, ромбическій, но по величинѣ двупреломленія ближе къ діопсидовому ряду, $Ng - Np = 0,017$.

Для полноты остается еще упомянуть о рядѣ оптическихъ изслѣдованій, произведенныхъ надъ препаратомъ *EE* 191.

Digitized by Google

Полевые шпаты.

№	Законъ.	2V.	Ng—Np.	Коорд. двойн. оси Ng.	Nm.	Np.
63	Манебах.	— 68° — 70°	0,0082	52°	58°	52 [1])
67	„	— 80 — 83°	0,0082	47°	62°	55° [2])
63	„	— 80	0,0076	49°	59½	57°

Оливинъ.

$$2V = 90^\circ, \quad Ng - Np = 0{,}0285$$

Пироксены.

$$2V = +54^\circ, \quad Ng - Np = 0{,}019, \quad [001]Ng = 48^\circ - 49^\circ$$

Окаймляющая пироксены и оливины роговая обманка.

$$2V = -84^\circ, \quad Ng - Np = 0{,}013, \quad Ng[001] = 12^\circ$$

Изслѣдованы двойники пироксена и соотношеніе между ними и окаймляющей ихъ вторичной роговой обманкой. Въ обоихъ индивидахъ двойника оси *Nm* и слѣдовательно плоскости *NgNp* близки къ совпаденію, но все же, несмотря даже на малую чувствительность установки плоскостей симметріи эллипсоида въ одномъ изъ индивидовъ, не могутъ быть приведены къ точному совпаденію. Уголъ между плоскостями около 8°. Двойниковая плоскость образуетъ съ осями *Ng* уголъ 49°.

Такимъ образомъ приходится допустить, что мы имѣемъ дѣло съ двойникомъ по первому пинакоиду (100), но плоскости оптическихъ осей не перпендикулярны къ нему, а образуютъ уголъ около 4°. Откуда слѣдуетъ, что разсматриваемый пироксенъ не можетъ быть, строго говоря, разсматриваемъ, какъ моноклинный минералъ, а долженъ быть отнесенъ къ триклиннымъ, но съ очень малымъ уклоненіемъ отъ основного типа.

Въ двойникѣ пироксена три включенія роговой обманки, изъ нихъ два III и V въ I индивидѣ двойника пироксена и IV во II индивидѣ двойника. По изслѣдованіи оказалось, что III и IV зерна имѣютъ общую плоскость *NgNp* и что въ то же время эта плоскость совпадаетъ съ плоскостью *NgNp* I индивида двойника пироксена. Эта плоскость является общей плоскостью симметріи и для всѣхъ остальныхъ включеній роговой обманки кромѣ V (положеніе котораго не обнаруживаетъ никакой видимой

---

[1]) При опредѣленіи величины двупреломленія для этого шлифа не было произведено измѣреній толщины шлифа, а опредѣленіе основывалось на полученной графически величинѣ двупреломленій для полевого шпата № 60, какъ промежуточнаго между № 50 и анортитомъ, величина двупреломленій для которыхъ указывается Michel Lévy.

[2]) Полное совпаденіе одной пары оптическихъ осей.

Digitized by Google

правильности). Уголъ между осями *Ng* III и IV индивидовъ = 60°. Уголъ между двойниковыми осями пироксена и амфиболовъ около 41°. Уголъ между осью *Ng* IV индивида и 3-ей кристаллографической осью [001] I и II индивидовъ = 18°.

Большая величина угла между осями *Ng* III и IV индивидовъ роговой обманки дѣлаетъ невозможнымъ предположеніе о томъ, чтобы двойниковая плоскость была плоскость перваго пинакоида, какъ это имѣетъ мѣсто для двойниковъ пироксеновъ. Для этого дѣйствительно нужно было бы, чтобы уголъ затемнѣнія былъ = 30°. Но если мы попробуемъ принять за двойниковую плоскость третій пинакоидъ (001), то уголъ затемнѣнія будетъ равенъ 180° — (104°40′ + 59°) [1]) = 16°20′, т.-е. будетъ близокъ къ нормальному для роговыхъ обманокъ.

Зато положеніе двойниковой оси амфиболовъ по отношенію къ перпендикуляру къ таковой же оси пироксеновъ, лежащему въ плоскости *Ng Np* и отвѣчающему 3 оси— [001], совершенно не отвѣчаетъ положенію (001) по отношенію къ [001] амфиболамъ. Между тѣмъ какъ въ изученныхъ до сихъ поръ случаяхъ зависимость между пироксеномъ и замѣщающимъ его амфиболомъ опредѣлялась двойниковымъ срастаніемъ по (100) при общей 3 оси [001].

Если принять, что послѣднее имѣетъ мѣсто и въ нашемъ случаѣ, то уголъ [001] *Ng* для амфибола будетъ = 18°, а двойниковая плоскость для III и IV, образующая съ осью [001] уголъ 49°, будетъ имѣть довольно сложный символъ.

При изслѣдованіи роговыхъ обманокъ, окаймляющихъ оливинъ въ одномъ зернѣ, подмѣчено слѣдующее соотношеніе. Плоскость *Ng Np* роговой обманки приближается къ совпаденію съ плоскостью 1 пинакоида (100) оливина, а ось *Ng* роговой обманки образуетъ съ *Ng* оливина или 2 осью [010] уголъ 32°. Цвѣта плеохроизма роговой обманки

по *Ng*—голубовато-зеленый
„ *Nm*—желтовато-зеленый
„ *Np*—свѣтлый зеленовато-желтый.

На таблицѣ V фиг. 18 помѣщенъ снимокъ роговообманковаго габбро (при увеличеніи 20 скрещ. николи).

Какъ и обыкновенно для этихъ породъ, роговая обманка (зеленовато-бураго цвѣта) занимаетъ обширныя, на всемъ протяженіи одинаково оріентированныя поля, тогда какъ полевые шпаты разбросаны отдѣльными зернами, какъ бы вставлены въ поле роговой обманки. Углы ихъ закруглены, точно оплавлены. На снимкѣ роговая обманка занимаетъ всю среднюю часть; съ лѣвой стороны и на право вверху скопленія полевыхъ шпатовъ.

---

[1]) Уголъ 104°40′ — тупой уголъ между 3-й осью и плоскостью 3-го пинакоида роговыхъ обманокъ, т. е. между [001] и (001), а ∠ 59° дополнит. для $31° = \frac{62°}{2}$ до 90°.

Digitized by Google

Обильныя включенія магнитнаго желѣзняка, немного цоизита, нарушающаго однородность и прозрачность полевыхъ шпатовъ.

О составѣ нашихъ роговообманковыхъ габбро можно судить по анализамъ двухъ образцовъ:

	DE 29		*EB* 48*a*.	
SiO_2	41,91	46,9	42,13	50,0
Al_2O_3	19,16	12,6	21,36	14,3
Fe_2O_3	10,70	4,5	11,60	5,2
FeO	2,91	3,04	2,74	2,6
MnO	0,38		1,47	1,5
CaO	14,42	17,3	10,78	13,8
MgO	8,10	15,1	5,58	10,0
K_2O	0,14	0,1	0,77	0,6
Na_2O	0,47	0,5	1,69	1,9
$NiO + CoO$	—	—	слѣды	—
Cu_2O	—	—	0,68	—
SO_3	0,28	—	0,14	—
P_2O_5	0,07	—	0,01	—
Потеря при прокалив.	1,28	—	1,40	—
	99,82	100,0	99,75	99,9

Изъ перваго анализа выводимъ минеральный составъ породы [1]):

альбита $Na_2Al_2Si_2O_{16}$	5%	55% № 91
анортита $CaAl_2Si_2O_8$	50 „	
желѣз. амфибола $Mg_2CaFe_2Si_3O_{12}$	32 „	
оливина	2,3 „	
магнитнаго желѣзняка	10,5 „	
	99,8%	

$$SiO_2 : R_2O_3 : (RO + R_2O) = 2,8 : 1 : 2,1$$

Въ шлифѣ наблюдается много магнитнаго желѣзняка; полевые шпаты (по опредѣленію А. Гедовіусъ, № 76, по альбитовому закону, $2V = -88$, $Ng - Np = 0,013$); очень много желто-зеленой роговой обманки ($2V = -78°$ уг. зат. Ng. $[001] = 23°$, спайность по (110), $Ng - Np = 0,023$, плеохроизмъ рѣзкій), очень немного пироксена и прозрачныя зерна клиноцоизита.

[1]) Не принимая во вниманіе воды (потеря при прокаливаніи).

Digitized by Google

По цифрамъ анализа *EB* 48*a*, выводимъ составъ породы:

альбита	17,95	66,6% № 73
анортита.	48,65	
амфиболовъ + магнит. желѣзняка . .	33,4	

$$SiO_2 : R_2O_3 : (RO + R_2O) = 2,5 : 1 : 1_15 \quad .$$

И тотъ и другой анализы отвѣчаютъ еще типичнымъ габбро Розенбуша. Содержаніе воды должно быть отнесено къ сильно развитой цоизитизаціи породъ. Послѣдній анализъ приближается уже къ діоритамъ, между которыми и роговообманковыми габбро существуютъ переходные типы. Въ нихъ полевые шпаты еще очень основные и мѣстами форма ихъ совершенно такова же, какъ въ роговообманковыхъ габбро, но роговая обманка уже распадается на аггрегатъ небольшихъ зеренъ, равномѣрно перемѣшанныхъ съ полевыми шпатами (примѣромъ можетъ служить образецъ *ED* 119).

Вообще же полевые шпаты діоритовъ характеризуются болѣе щелочнымъ характеромъ и переходятъ постепенно въ чисто щелочные при такомъ же постепенномъ переходѣ діоритовъ къ гранитамъ. Пониженіе основности полевыхъ шпатовъ происходитъ не только въ діоритахъ, но и въ вѣтви пироксеновыхъ породъ, также постепенно все дальше и дальше уклоняющихся отъ габбро и такъ же, какъ и діориты, представляющихъ повидимому поверхностныя фаціи магмы, слагающей массивы габбро, проявляющіяся на склонахъ массивовъ. Эти поверхностныя фаціи характеризуются, кромѣ измѣненія въ составѣ полевыхъ шпатовъ, еще появленіемъ ромбическихъ пироксеновъ и измѣненіемъ структуры изъ гипидіоморфно-зернистой въ панидіоморфно-зернистую.

Примѣромъ можетъ служить препаратъ *el* 40*a* (Таб. V, фиг. 17). Фотографія снята при скрещенныхъ николяхъ и увеличеніи 30. Полевые шпаты выдѣляются въ видѣ частью болѣе крупной, частью мелкой мозаики двойниковыхъ зеренъ, не съ такимъ уже рѣзкимъ различіемъ между различными индивидами двойника, какъ въ болѣе основныхъ полевыхъ шпатахъ предыдущихъ нормальныхъ габбро. Пироксены мелкими округленными зернами усѣиваютъ все поле. Мѣстами довольно большія пластины слюдъ, плеохроирующихъ изъ темнаго зеленовато-бураго въ свѣтлый зеленовато-желтый цвѣтъ (на снимкѣ слюды незамѣтно). Много мелкихъ зеренъ магнитнаго желѣзняка.

Изслѣдованіе трехъ лежащихъ рядомъ двойниковыхъ полосъ дало слѣдующіе результаты: средняя полоса съ лѣвымъ сосѣдомъ связана карлсбадскимъ закономъ и даетъ составъ полевого шпата № 48 ($BNg = 66°$, $BNm = 57^1/_2°$, $BNp = 41^1/_2°$). Та же средняя полоса съ индивидомъ, прилегающимъ справа, связана альбитовымъ закономъ, даетъ тотъ же №, но съ большими колебаніями въ числахъ для одного и другого индивида.

О составѣ такого рода породъ можно получить понятіе по анализу образца.

Digitized by Google

	ЕД 112.	
SiO_2	49,17	81,90
Al_2O_3	12,03	11,8
Fe_2O_3	10,81	6,8
FeO	2,12	3,0
MnO	2,53	3,6
CaO	12,30	22,0
MgO	7,84	19,6
K_2O	0,71	0,7
Na_2O	2,53	4,0
$NiO + CoO$	слѣды	—
Cu_2O	0,06	—
SO_3	нѣтъ	—
P_2O_5	0,09	—
Потеря	0,30	—
	100,49	

Вычисленный минеральный составъ:

альбита	25,10%	43,7% № 47.
анортита	18,60 „	
пироксена $(Mg_{19}Ca_{15}Mn_3Fe)Si_1O_3$	42,37 „	
магнитнаго желѣзняка	12,32 „	

Свѣжія породы типичной структуры беербахита встрѣчаются и въ Ревдинской дачѣ, напр., въ планшетѣ *bd* въ шурфѣ № 20.

Диориты.

Свѣжіе типичные диориты встрѣчаются очень рѣдко. Я не могу даже указать ни одного совершенно свѣжаго образца, въ каждомъ изъ нихъ, если полевые шпаты еще и прозрачны, то или равномѣрно переполнены мельчайшими кристалликами цоизита, или послѣдній собирается въ комки, поражающіе отдѣльные участки породы и отдѣльныя зерна. Примѣрами могутъ служить препараты *FB6c*, *FA20a* и *dj38* (Табл. V и VI, фиг. 19, 21 и 22).

Картина препарата мѣстами напоминаетъ роговообманковое габбро, мѣстами, наоборотъ, нѣсколько приближается къ фиг. 17, съ тѣмъ отличіемъ, что пироксены встрѣчаются только изрѣдка среди зеренъ роговой обманки, повидимому, замѣщающей ихъ, а полевые шпаты характеризуются сложнымъ двойниковымъ рисункомъ. Порода изобилуетъ магнитнымъ желѣзнякомъ, мѣстами образующимъ причудливыя вѣтвистыя формы въ

Digitized by Google

полѣ роговой обманки. Рисунокъ напоминаетъ картину эвтектики сплавовъ. При увеличеніи 20, при которомъ полученъ снимокъ 19, этотъ рисунокъ наблюдается съ трудомъ въ лѣвомъ верхнемъ углу. Фиг. 20 показываетъ его при увеличеніи 70 и безъ анализатора. Роговая обманка темнаго цвѣта, свѣтлыя части—полевые шпаты, переполненные мелкими кристалликами цоизита. Картина, наблюдаемая въ шлифѣ *FB6c*, представится довольно естественной, когда вспомнимъ соотвѣтственные анализы, напримѣръ *EB48a* [1]), для котораго, при выводѣ минеральнаго состава, я не рѣшился даже показать отдѣльно магнитный желѣзнякъ и желѣзистыя роговыя обманки. Но, впрочемъ, несомнѣнная вторичность нѣкоторыхъ изъ зеренъ роговыхъ обманокъ, замѣщающихъ пироксены, подвергаетъ сомнѣнію и первичность нашей эвтектики. Если же она первична, то очевидно отвѣчаетъ дѣйствительной эвтектикѣ раствора магнитнаго желѣзняка въ желѣзистой роговой обманкѣ.

По изслѣдованію студента горнаго института Бахурина, полевые шпаты породы отвѣчаютъ: одно зерно—двойникъ по манебахскому закону № 44, $2V = -78°$, другое по спайности по 3-му пинакоиду (001), № 65, $2V = 75$, $Ng - Np = 0{,}012$.

Для роговой обманки опредѣленъ уголъ оптическихъ осей $2V = -83$, $Ng - Np = 0{,}024$, уголъ погасанія Ng [001] $= 16°$. Прозрачныя зерна пироксена, включенныя въ роговой обманкѣ, дали $2V = 54$ $Ng - Np = 0{,}027$, Ng [001] $= 44°$.

Очень близокъ къ предыдущему шлифъ *FA2Oa*. (Табл. VI фиг. 21. Увеличеніе 22. Скрещенные николи). Нѣсколько своеобразенъ только двойниковый рисунокъ полевыхъ шпатовъ; цоизитъ разъѣдаетъ ихъ, распространяясь не тонкой кристаллической пылью, а образуя довольно сплошныя скопленія, напр., два большихъ пятна въ средней части снимка. Пироксеновъ здѣсь вовсе не наблюдается. Магнитнаго желѣзняка много, но нѣтъ эвтектики.

Очень немного разнится отъ предыдущихъ и препаратъ *dj*38 (фиг. 22, Таб. VI). Снимокъ сдѣланъ главнымъ образомъ ради крупнаго сложнаго двойника полевыхъ шпатовъ, привлекающаго къ себѣ вниманіе при первомъ же взглядѣ на фотографію. Существеннымъ отличіемъ отъ предыдущихъ является также довольно большое количество кварца. Яснѣе на фотографіи кварцъ виденъ рядомъ съ двойникомъ съ лѣвой стороны близъ края снимка въ формѣ довольно тонко-зернистаго аггрегата съ неправильными контурами отдѣльныхъ зеренъ. Наконецъ, менѣе существеннымъ отличіемъ разсматриваемаго препарата отъ другихъ является густая изумрудно-зеленая окраска роговыхъ обманокъ съ рѣзкимъ плеохроизмомъ (отъ синевато-зеленаго до зеленовато-желтаго цвѣта) и присутствіе довольно крупныхъ зеренъ сильно дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ эпидота.

О составѣ болѣе или менѣе свѣжихъ діоритовъ можно составить представленіе по анализу породы *cA* 24.

---

[1]) Стран. 82.

Digitized by Google

		cA 24.
SiO_2	53,69	60,5
Al_2O_3	17,94	11,9
Fe_2O_3	7,57	2,8
FeO	2,56	2,4
MnO	0,39	0,4
CaO	11,68	14,1
MgO	3,40	5,7
K_2O	0,86	0,6
Na_2O	1,36	1,4
SO_3	0,22	
P_2O_5	0,07	
Потеря при прокалив.	0,49	
	100,23	99,8

Минеральный составъ получится:

альбита	15,8%	56,4 № 73
анортита	40,6 „	
$CaMg_2Fe_2Si_3O_{12}$	19,5 „	
$Ca(FeMg)_3Si_4O_{12}$	4,8 „	
пироксена $Ca(FeMnMg)Si_2O6$	2,5 „	
кварца	14 „	
	97,2%	

Нориты.

Близко къ діоритамъ по составу полевыхъ шпатовъ и частому присутствію кварца стоятъ нориты, являющіеся рѣдкими породами въ изслѣдованныхъ нами областяхъ.

Фиг. 23 Табл. VI представляетъ фотографію препарата такого норита, изъ шурфа 74 въ планшетѣ *FC*, снятую при увеличеніи 20, безъ анализатора. Свѣтлыя части поля—полевые шпаты и въ небольшомъ количествѣ въ промежуткахъ между ними кварцъ. Совершенно черныя части—магнитный желѣзнякъ, темныя хлопьевидныя—цоизитъ, темныя съ ровной поверхностью съ слабо намѣченными рѣдкими спайными трещинами—бурыя роговыя обманки, наконецъ, болѣе свѣтлыя, рельефно выдѣляющіяся части должны быть отнесены къ ромбическимъ пироксенамъ. Они обладаютъ довольно рѣзкимъ характернымъ (отъ розоваго до синевато-зеленаго цвѣта) плеохроизмомъ, прямымъ затемнѣніемъ.

По введеніи анализатора въ нѣсколькихъ точкахъ шлифа выдѣляется по своему высокому двупреломленію моноклинный пироксенъ. По опредѣленію студента горнаго

Digitized by Google

института Бахурина, полевые шпаты породы должны быть отнесены къ № 85, дв. по Манебахскому закону, двупреломленіе 0,014—0,015, $2V = -78°$. Уголъ оптическихъ осей для роговой обманки $2V = -83°$, $Ng - Np = 0,021$. Для ромбическаго пироксена $2V = -63°$, $Ng - Np = 0,020$.

Ромбическій минералъ, который съ перваго взгляда по цвѣтамъ плеохроизма принимается за гиперстенъ, по величинѣ двупреломленія слѣдовало бы относить къ жедриту.

Фиг. 24, Табл. VI представляетъ фотографію, при скрещенныхъ николяхъ и увеличеніи 80, другого норита, отличающагося, главнымъ образомъ, болѣе типично выраженной панидіоморфной или, говоря языкомъ металлографовъ, эвтектической структурой, большей рѣзкостью двойниковаго строенія полевыхъ шпатовъ, отсутствіемъ кварца и очень слабымъ развитіемъ роговыхъ обманокъ. Магнитнаго желѣзняка здѣсь еще больше, чѣмъ въ первомъ шлифѣ, но и онъ здѣсь имѣетъ угловатыя кристаллическія очертанія (большинство черныхъ зеренъ фотографіи принадлежитъ магнитному желѣзняку).

Во всѣхъ норитахъ обыкновенно наблюдаются слѣды слоистости. На препаратѣ *DD*223 она явственнѣе (поперекъ снимка), но замѣтна и на *FC*74 (отъ лѣваго нижняго угла къ правому верхнему). Эта слоистость является лишнимъ доводомъ въ пользу отнесенія ихъ къ поверхностнымъ фаціямъ габбро, подобно Богословскимъ норитамъ [1]).

Среди нашихъ препаратовъ имѣются подобные *FC*74, но съ значительнымъ количествомъ кварца, напр., *FC*183 и вмѣстѣ съ значительно болѣе рѣзкой слоистостью, какъ бы подчеркивая этимъ свою принадлежность къ еще болѣе поверхностнымъ фаціямъ того же массива.

Кварцевые діориты.

Крайними кислыми разностями щелочно-земельно-глиноземистой магмы будутъ для нашихъ мѣстностей среди породъ крупныхъ массивовъ, (т.-е. характеризующихся зернистой структурой),—кварцевые діориты. Эти породы изобилуютъ еще щелочными землями, но уже содержатъ большой избытокъ SiO_2, соотвѣтственно чему изобилуютъ онѣ минералами группъ пироксена или амфибола, содержатъ еще довольно богатые кальціемъ полевые шпаты, но вмѣстѣ съ тѣмъ богаты и кварцемъ.

Фиг. 28 Таб. VII даетъ фотографію препарата породы (скрещенные николи, увеличеніе 25), принадлежащей уже къ щелочной группѣ, но являющейся, повидимому, только богатымъ щелочами участкомъ той же толщи щелочно-земельно-глиноземистыхъ породъ. Роговыя обманки въ подчиненномъ количествѣ занимаютъ промежутки между зернами полевыхъ шпатовъ, образуютъ волоконца, мелкіе кристаллики и пучки, прони-

---

[1]) Федоровъ, Богословскій горный округъ, часть III, стран. 35.

Digitized by Google

кающіе и внутрь кристалловъ полевого шпата, и вмѣстѣ съ цоизитомъ густо пронизывающіе ихъ повсюду. Свободнѣе отъ включеній кварцъ, который и можетъ быть отличенъ на фотографіи по этому признаку. Кварцъ, напр., находится непосредственно подъ большимъ темнымъ зерномъ, прорѣзаннымъ узкой двойниковой полоской, въ нижней части снимка и затѣмъ по направленію отъ средины къ правому верхнему углу.

Изслѣдованія, произведенныя въ минералогическомъ кабинетѣ горнаго института, дали для полевыхъ шпатовъ породы слѣдующіе результаты:

	Координаты двойник. оси.			Законъ.	№
	Ng.	*Nm.*	*Np.*		
B^{3-4}_{1-2}	$15^1/_2{}^\circ$	75°	$89^1/_2{}^\circ$	альбитов.	32
B^{2-4}_{1-3}	85°	$72^1/_2{}^\circ$	18°	сложный	20
B^{2-3}_{1-4}	76°	23°	72°	карлсбадскій	24

Здѣсь B^{3-4}_{1-2}—двойниковая ось, общая для недѣлимыхъ 3 и 4 съ одной стороны, 1 и 2 съ другой, B^{2-4}_{1-3}—для 2 и 4 и 1 и 3 и т. д. Расхожденіе въ опредѣленіи № по тому, другому или третьему закону довольно большое. Но, если зададимся предположеніемъ, не будетъ ли нашъ тройникъ результатомъ комбинаціи периклиноваго, манебахскаго и 2-го сложнаго [1]), ось котораго перпендикулярна къ [010] и лежитъ въ плоскости 3 пинакоида и для большинства полевыхъ шпатовъ совпадаетъ, какъ показалъ Болдыревъ [2]), съ 1-ой осью (для самыхъ же кислыхъ и самыхъ основныхъ подходитъ къ ней такъ близко, что при нашихъ методахъ наблюденія разница въ положеніи ея и оси 2-го сложнаго закона не можетъ быть обнаружена), то получимъ для B^{3-4}_{1-2}—периклиновый законъ, № 38, для B^{2-4}_{1-3} 2-ой сложный или законъ 1-ой оси—№ 45 и для B^{2-3}_{1-4}—манебахскій, № 42. Послѣдняя точка какъ разъ падаетъ почти по срединѣ между кривой карлсбадскаго и манебахскаго законовъ и допускаетъ, слѣдовательно, оба толкованія.

Средній № для полевыхъ шпатовъ изъ первой комбинаціи—25, изъ второй 42. Такимъ образомъ нашъ кварцевый діоритъ *DB* 227 стоитъ на рубежѣ между породами щелочно-земельно-глиноземистыми и щелочными.

c) *Щелочно-глиноземистая группа.*

Средняя подгруппа (сіениты).

Три другихъ фотографіи таблицы VII относятся уже къ крайнимъ разностямъ щелочной магмы, но очень богатымъ щелочными землями и приближающимся поэтому къ щелочно-земельно-глиноземистымъ. Два изъ нихъ (*el* 43 и *ek* 26) происходятъ изъ

[1]) Богосл. Горн. Окр. Ч. II, стр. 161.

[2]) На діаграммѣ, вычерченной А. К. Болдыревымъ и переданной въ мое распоряженіе.

Digitized by Google

южнаго конца Верхъ-Исетской дачи, гдѣ порфиро-граниты, являющіеся на всей занятой ими обширной площади типичными щелочными породами, обогащаются мѣстами щелочными землями до такой степени, что теряется различіе между ними и кварцевыми діоритами. На картѣ эти участки не выдѣлены, потому что они являются, очевидно, продуктами дифференціаціи общей съ порфиро-гранитами магмы и имѣютъ совершенно общія съ ними формы проявленія, но петрографически представляютъ довольно рѣзкія особенности.

Порода *el* 48 (Таб. VII, фиг. 25; косо поставленные николи, увеличеніе 25) состоитъ изъ роговой обманки, полевыхъ шпатовъ, кварца, вторичныхъ слюдъ и цоизита. Въ противоположность роговообманковымъ габбро, здѣсь не роговая обманка [1]), а полевые шпаты и кварцъ представляютъ на большомъ пространствѣ однородно-оріентированное поле, а роговая обманка автоморфными кристаллами вставлена въ это поле. Она и на фотографіи узнается по своей формѣ. Окраска ея зеленая средней интенсивности, плеохроизмъ явственный. Полевые шпаты мѣстами густо пронизаны включеніями слюдъ и цоизита, трещиноваты, почти не обнаруживаютъ двойниковъ, или послѣдніе едва замѣтны, спайность также проявлена едва замѣтно и въ грубыхъ изогнутыхъ трещинахъ. Кварца довольно много, но все же онъ въ подчиненномъ количествѣ даже по отношенію къ полевымъ шпатамъ. Много мельчайшихъ вторичныхъ чешуекъ слюдъ, дѣлающихъ мѣстами полевые шпаты совершенно непрозрачными, какъ, напримѣръ, въ лѣвомъ верхнемъ углу снимка.

Фиг. 26 представляетъ фотографію, снятую безъ анализатора съ препарата породы изъ шурфа № 30 планшета *db*, занятаго сплошь порфиро-гранитами. При первомъ взглядѣ и въ штуфѣ бросается въ глаза изобиліе окрашенныхъ минераловъ. Подъ микроскопомъ порода представляется также состоящей изъ цвѣтныхъ минераловъ, свѣтлыхъ голубовато-зеленыхъ пироксеновъ и густо окрашенныхъ съ рѣзкимъ плеохроизмомъ (отъ темнаго бутылочно-зеленаго до довольно свѣтлаго зеленовато-желтаго) роговыхъ обманокъ.

На фотографіи пироксены выдѣляются по рѣзкому рельефу и сравнительно свѣтлому цвѣту. Роговая обманка окрашена ровнымъ темнымъ цвѣтомъ. Свѣтлая слабопреломляющая часть поля представляетъ аггрегатъ такой же крупности зерна, какъ пироксены и амфиболы, безцвѣтныхъ минераловъ, по первому взгляду,—кварца и полевыхъ шпатовъ. Но изслѣдованіе универсальнымъ методомъ убѣждаетъ, что всѣ зерна, принимаемыя съ перваго взгляда за кварцъ, должны быть отнесены къ полевымъ шпатамъ Двойники послѣднихъ характеризуются настолько полнымъ совпаденіемъ плоскостей *Ng Nm* (и слѣдовательно осей *Np*), что эта плоскость реагируетъ съ полной отчетливостью, какъ общая, и каждое изъ принадлежащихъ ей направленій реагируетъ, какъ двойниковая ось. Понятно, при этихъ условіяхъ, что двойниковыми осями могутъ явиться

[1]) Стран. 81.

Digitized by Google

биссектрисы или между осями Ng или осями Np обоихъ индивидовъ, и что какъ обѣ эти биссектрисы должны реагировать, какъ типичныя двойниковыя оси, такъ и плоскости, проходящія черезъ нихъ и общую ось Np, должны реагировать, какъ типичныя двойниковыя плоскости. Это дѣйствительно и наблюдается.

Плоскость срастанія довольно близка къ плоскости $Ng\ Np$, но не совпадаетъ съ ней и не можетъ быть точно установлена, такъ какъ, какъ только выведенъ анализаторъ, она сейчасъ же исчезаетъ. Можетъ быть точно установлено только положеніе слѣда. Если приведемъ слѣдъ въ совмѣщеніе съ осью H и наклонимъ около этой оси до уничтоженія различія въ оптической картинѣ обоихъ индивидовъ, то полученная плоскость пройдетъ въ предѣлахъ чувствительности наблюденія черезъ биссектрису между осями Ng обоихъ недѣлимыхъ, и полюсъ нашей плоскости образуетъ съ осью Np уголъ около 9°, Nm — около 82° — и Ng около $88^1/_2$°. Двойниковыми осями, какъ выше упомянуто, могутъ служить обѣ биссектрисы. Координатами одной будутъ съ Ng—12°,— Nm—70°; координатами другой $BNg = 78°$, $BNm = 12°$. Вторая пара не даетъ на діаграммѣ удовлетворительной точки (BNp должно быть близко = 90°). Первая пара даетъ двѣ точки, довольно близкія къ кривымъ альбитоваго и периклиноваго закона. Кромѣ того, такъ какъ плоскость срастанія не двойниковая плоскость, то мы должны отбросить законы пинакоидовъ, т.-е. альбитовый и манебахскій и перваго пинакоида [1]); остаются законы осей, первой, отвѣчающей 2-му сложному [2]), второй—периклиновому и третьей — карлсбадскому. Но, чтобы былъ возможенъ одинъ изъ этихъ законовъ, необходимо, чтобы двойниковая ось лежала въ плоскости срастанія, потому что только въ этомъ случаѣ мыслимъ двойниковый поворотъ эмбріоновъ индивидовъ двойника. Координаты плоскости срастанія удовлетворяютъ положенію только 3-го пинакоида (001); тогда двойниковыми осями могутъ быть только 1 или 2 оси, т.-е. [100] или [010]. Но координаты оси совершенно не отвѣчаютъ положенію [100] и, слѣдовательно, мыслимъ только законъ 2 оси или периклиновый. По этому закону получаемъ или № 10 или 32.

Для рѣшенія вопроса приходится обратиться къ величинѣ двупреломленія. Такъ какъ кварца нѣтъ, неизбѣжно измѣреніе толщины шлифа по трещинамъ по методу, указанному въ примѣчаніи на стр. 60. Свѣжесть изслѣдуемыхъ зеренъ дѣлаетъ трещины въ нихъ едва замѣтными, но, несмотря на то, можно пріучить глазъ къ тому, чтобы различать края трещины при наклонѣ до 30° къ оси микроскопа, и вычисленія, основанныя на измѣреніи проекцій трещинъ, различно наклоненныхъ къ поверхности ограниченія шлифа (отъ 90° до 70°), даютъ постоянно для толщины шлифа около 0,043 mm. и для величины двупреломленія изслѣдуемаго полевого шпата 0,0084, т.-е.

---

[1]) По діаграммѣ А. К. Болдырева, вычерченной на основаніи литературныхъ данныхъ, щихся по полевымъ шпатамъ, кривая (100) очень близко совпадаетъ съ кривой перваго сложнаго закона, что позволяетъ поставить вопросъ, не есть ли этотъ законъ—законъ перваго пинакоида.

[2]) Богословск. горн. окр., ч. II, стр. 161.

Digitized by Google

выше, чѣмъ дается Michel Lévy и Федоровымъ для № 10 [1]), и подавно значительно выше, чѣмъ для № 32.

Такимъ образомъ, мы вынуждены нашъ плагіоклазъ отнести къ № 10 и породу къ пироксено-амфиболовымъ альбитовымъ сіенитамъ, т.-е. къ щелочной магмѣ, но для этой магмы порода *bb*30 является исключительной по количеству пироксеновъ и амфиболовъ. Мы можемъ сказать, что, если бы количество Al_2O_3 было въ ней значительно больше, то въ составъ полевыхъ шпатовъ вошло бы больше CaO, и, основываясь только на этомъ признакѣ, мы бы и самую породу отнесли къ болѣе основнымъ.

Дальше наши фотографіи даютъ примѣры только болѣе или менѣе типичныхъ щелочныхъ магмъ. Представителей различныхъ другихъ подъотдѣловъ щелочноземельно-глиноземистой группы, кромѣ магнезіально глиноземистой, представленной оливиновыми габбро и норитами, у насъ нѣтъ.

Нѣтъ ни известково-глиноземистой, отвѣчающей основнымъ полевошпатовымъ породамъ съ известково-желѣзистымъ гранатомъ, т.-е. современнымъ фонолитамъ и кедабекитамъ Кавказа или Богословскаго округа. Эти породы пересыщены известью, и въ этомъ отношеніи наши габбро къ нимъ только приближаются.

Нѣтъ у насъ и магмъ, пересыщенныхъ AlO_3 и съ выдѣленіями вслѣдствіе этого корунда или шпинелей, подобно корундовымъ породамъ Кыштымскаго урала—кыштымитамъ.

Среди типичныхъ представителей щелочной группы породъ у насъ также не хватаетъ перваго подъотдѣла—основныхъ представителей щелочной группы.

Наблюдаются только среднія, безъ значительнаго избытка кварца, породы и кислыя съ большимъ количествомъ кварца, причемъ послѣднія значительно преобладаютъ. Первымъ примѣромъ можетъ служить препаратъ *ek*26. Это порода, составленная главнѣйше изъ полевыхъ шпатовъ, очень свѣжихъ, совершенно прозрачныхъ, кварца и небольшого количества безцвѣтныхъ слюдъ—мусковита. Полевые шпаты представляютъ тонкій и довольно слабый, не рѣзкій двойниковый рисунокъ. Направленія системъ двойниковыхъ полосъ часто пересѣкаются подъ прямымъ угломъ. По двойниковому рисунку на фотографіи (Таб. VIII, фиг. 27. Увеличеніе 25. Скрещенные николи) легко узнаются полевые шпаты. Къ нимъ принадлежатъ почти всѣ темныя зерна фотографіи.

Изслѣдованію было подвергнуто небольшое зерно, лежащее на лѣвомъ краю снимка, вверхъ отъ средины. Оно представляло систему свѣтлыхъ и темныхъ полосъ, чередующихся въ направленіи, поперечномъ длинѣ снимка, и густую сѣть штриховъ въ направленіи перпендикулярномъ. Эта сѣть штриховъ проявлена очень рѣзко ниже послѣдней поперечной темной полосы и едва замѣтна между первой, второй и третьей

[1]) Е. Федоровъ. Послѣдніе шаги въ дѣлѣ универсально-оптическихъ изслѣдованій. Зап. Минерал. о-ва, 2 серія XL. II Вып. 257.

Digitized by Google

полосами; но существенной разницы въ положеніи элементовъ эллипсоида въ той или другой части не наблюдается. Въ результатѣ изслѣдованія обнаруживается:

Узкія, темныя поперечныя полосы съ основнымъ полемъ связаны манебахскимъ закономъ. Тогда продольныя полосы между собой должны быть связаны перикли-новымъ закономъ и узкія продольныя съ поперечными 2-мъ сложнымъ или закономъ 1 пинакоида.

Координаты двойниковой оси $BNg = 83^0$, $BNm = 5^1/_2{}^0$, $BNp = 90^0$; № 25; уголъ оптическихъ осей въ первомъ индивидѣ, въ широкихъ полосахъ, $2V = +85$, въ узкихъ поперечныхъ полосахъ $2V = +88^0$; толщина шлифа $= 0{,}035$ mm; $Ng - Np = 0{,}0063$, т.-е. значительно ниже, чѣмъ слѣдуетъ по діаграммѣ Федорова или Michel Lévy — (0,0072). Опредѣленіе толщины шлифа и величины двупреломленія прошло очень чувствительно. Послѣдняя была опредѣлена вращающимся кварцевымъ компараторомъ, отличающимся особенно большой чувствительностью. Опредѣленіе толщины давало постоянно одни и тѣ же результаты.

Кварцъ на фотографіи почти вездѣ вышелъ совершенно бѣлымъ, безъ всякихъ тѣней. Онъ занимаетъ промежутки между зернами полевыхъ шпатовъ, а иногда входитъ и внутрь ихъ кристалловъ.

Повидимому, выдѣленіе полевыхъ шпатовъ и кварца шло почти одновременно — эвтектически. Особенно характерно копьевидной формы зерно кварца въ центрѣ большого зерна полевого шпата, занимающее весь правый верхній уголъ.

Наконецъ, слюда наблюдается или въ формѣ довольно однородныхъ большихъ пластинъ, или длинныхъ шнуровъ, сложенныхъ изъ мелкихъ удлиненныхъ волоконцевъ. Такого рода шнуръ проходитъ на фотографіи отъ лѣваго верхняго угла до праваго нижняго. Онъ пересѣкаетъ и зерна кварца, и полевыхъ шпатовъ безразлично, прерываясь иногда не надолго съ тѣмъ, чтобы дальше снова продолжиться.

Кислая подгруппа (граниты).

Среди гранитовъ запада часто наблюдается пегматитовая структура. Примѣромъ ея могутъ служить препараты *DC*193 и *DB*144.

Въ препаратѣ *DC*193 (Таб. VIII, фиг. 29. Увеличеніе 25. Скрещенные николи) наблюдаются почти исключительно полевые шпаты и кварцъ, немного только зеленаго хлорита, клино-цоизита и слюдъ. Полевые шпаты кое-гдѣ образуютъ сплошныя выдѣленія, но большею частью тѣсно переплетаются съ кварцемъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ замѣтны четверники и окаймленія, нѣсколько иначе оріентированныя, чѣмъ центральное ядро.

Характерный рисунокъ пегматитовой структуры замѣтенъ и безъ анализатора, благодаря довольно сильному вывѣтриванію полевыхъ шпатовъ и обильно разсѣянной въ нихъ клиноцоизитовой и слюдяной мути.

Digitized by Google

Нѣсколько иного вида пегматитовый аплитъ *DB*144 (Таб. VIII, фиг. 30). Кромѣ полевыхъ шпатовъ и кварца, и здѣсь наблюдается только густого зеленаго цвѣта, очень слабо дѣйствующій на поляризованный свѣтъ, хлоритъ, бурый клиноцоизитъ; но того и другого больше, чѣмъ въ предыдущемъ препаратѣ. Довольно много еще магнитнаго желѣзняка. Полевые шпаты представляютъ крупные кристаллы съ рѣзко выраженными двойниковыми полосами, погруженные въ пегматитовую основную массу совершенно такъ же, какъ въ искусственныхъ сплавахъ кристаллы составной части, пересыщающей сплавъ, погружены въ эвтектику, представляющую болѣе или менѣе равномѣрно перемѣшанныя составныя части сплава. Полевые шпаты препарата *DB*144 свѣтлѣе, чѣмъ въ *DC*193.

Среди восточныхъ гранитовъ развиты также преимущественно аплиты. Даже въ тѣхъ гранитахъ, гдѣ на первый взглядъ въ штуфѣ довольно много біотита или роговыхъ обманокъ, въ шлифѣ они наблюдаются въ самомъ ограниченномъ количествѣ.

Однимъ изъ самыхъ богатыхъ біотитомъ, роговыми обманками и т. п. составными частями является препаратъ *er*84 (Таб. VIII, фиг. 31. Увелич. 25. Скрещен. николи). Всю центральную часть снимка занимаетъ большая пластина біотита, представляющая ровное поле съ вертикальными спайными штрихами. Въ нижней части ея цѣлый рядъ включеній безцвѣтныхъ пироксеновъ и зеленыхъ роговыхъ обманокъ. Правый верхній уголъ занятъ также зерномъ біотита, въ центрѣ котораго располагается, подражая его очертаніямъ, черное зерно магнитнаго желѣзняка. Сверху и снизу снимка полевые шпаты съ довольно тонкимъ, но слабо выраженнымъ двойниковымъ рисункомъ. Кварца не особенно много. Біотитъ характеризуется сильнымъ плеохроизмомъ—абсорбціей. Пироксены мѣстами въ стадіи сильнаго замѣщенія роговой обманкой.

Обиленъ біотитомъ и препаратъ *el*45 (Таб. VIII, фиг. 32; увеличеніе 40; скрещенные николи), но здѣсь біотитъ разсѣянъ довольно равномѣрно мелкими зернами, и только роговая обманка занимаетъ большія площади. Такое большое зерно роговой обманки видно въ правомъ верхнемъ углу снимка. По крупности, въ породѣ можно различить двѣ генераціи. Крупныя зерна полевыхъ шпатовъ часто съ отчетливой зональной структурой, какъ, напримѣръ, въ правой половинѣ снимка, и крупныя выдѣленія роговой обманки погружены въ основную массу болѣе тонкаго зерна полевыхъ шпатовъ, біотита и кварца. Наблюдается, какъ и въ предыдущемъ препаратѣ, развитіе клиноцоизита.

Какъ этотъ препаратъ, такъ и слѣдующій *db*97 (Таб. IX, фиг. 33; увелич. 30; скрещенные николи) представляютъ образцы богатыхъ біотитомъ порфиро-гранитовъ, занимающихъ въ изслѣдованныхъ нами мѣстностяхъ такія обширныя области къ востоку отъ меридіана 29°50′. И въ томъ, и другомъ препаратѣ ясны намеки на порфировую структуру. Въ *db*97 крупныя зерна принадлежатъ исключительно полевымъ шпатамъ, кварцъ и біотитъ только въ мелкихъ зернахъ. Зональность полевыхъ шпатовъ выражена также не менѣе, если не болѣе рѣзко, чѣмъ въ предыдущемъ препаратѣ.

Digitized by Google

Особенно ярка она на зернѣ, примыкающемъ къ центру снимка съ правой стороны. Средняя часть его представляется совершенно темной, тогда какъ кругомъ съ лѣвой, съ правой стороны и частью сверху—широкая, совершенно свѣтлая кайма. Близъ края ея съ лѣвой стороны виденъ рядъ округленныхъ включеній кварца. Эти круглыя включенія кварца встрѣчаются въ данномъ шлифѣ повсюду близъ поверхности полевошпатовыхъ зеренъ.

Послѣдніе три препарата Таб. IX всѣ принадлежатъ микроклиновымъ гранитамъ, довольно распространеннымъ въ области порфиро-гранитоваго массива, особенно въ жильныхъ гранитахъ, прорѣзывающихъ довольно густой сѣтью основную толщу гранита. Жилки эти большею частью очень малой мощности, не превосходящей нѣсколькихъ сантиметровъ. Выполняющая ихъ порода то очень тонкаго зерна, то, наоборотъ, значительно крупнѣе зерномъ, чѣмъ окружающій гранитъ, не смотря на ничтожные размѣры жилки. Это послѣднее обстоятельство заставляетъ приписывать нашимъ жильнымъ гранитамъ гидрохимическое происхожденіе. Микроклиновые граниты не жильные несутъ также нѣкоторые признаки вторичныхъ въ нихъ измѣненій, именно обладаютъ большей свѣжестью, плотностью и включеніями крупныхъ кристалловъ полевыхъ шпатовъ и пластинъ мусковита.

Препаратъ *be*36 (Таб. IX, фиг. 34; увеличеніе 25; скрещенные николи) представляетъ наиболѣе обычный типъ микроклиноваго гранита. Безъ анализатора шлифъ однородно безцвѣтенъ и прозраченъ, за исключеніемъ нѣсколькихъ зеренъ магнитнаго желѣзняка и очень рѣдкихъ чешуекъ біотита. По введеніи анализатора, большинство зеренъ полевыхъ шпатовъ показываютъ сложный, но слабо замѣтный двойниковый рисунокъ, и обнаруживаются довольно большія количества мусковита, преимущественно въ видѣ тонкихъ мелкихъ волоконцевъ, пронизывающихъ полевые шпаты, а мѣстами и въ формѣ довольно значительной величины пластинъ.

Сравнительно рѣдко встрѣчаются такіе эффектные шлифы микроклиновыхъ гранитовъ, какъ *be*34 (Таб. IX, фиг. 35; увеличеніе 25; скрещенные николи). Большая часть поля занята большимъ зерномъ микроклина, уходящимъ далеко не только за предѣлы снимка, но и за предѣлы шлифа. Только правый верхній уголъ шлифа занятъ скопившимися здѣсь зернами кварца, зернами микроклина меньшей величины и кислыхъ плагіоклазовъ около № 0—10. Пыль, наблюдаемая въ зернѣ полевого шпата въ самомъ верхнемъ правомъ углу, принадлежитъ мусковиту, очевидно, вторичному.

Препаратъ *ha*45 (Таб. IX, фиг. 36; увеличеніе 40; скрещенные николи) отличается отъ предыдущаго главнымъ образомъ обильными включеніями полевыхъ шпатовъ, представляющихся на фотографіи свѣтлыми, и біотита—темныя или совершенно черныя угловатыя зерна на снимкѣ. Въ противоположность предыдущимъ здѣсь, при обиліи біотита, мусковита вовсе не наблюдается.

Препаратъ *dg*83 (Таб. X, фиг. 37; увеличеніе 25; скрещенные николи) даетъ понятіе о пегматитовыхъ щелочныхъ гранитахъ. Главная часть поля принадлежитъ

Digitized by Google

здѣсь микроклину, болѣе или менѣе однообразно оріентированному на всемъ протяженіи. Прорѣзывающія его многочисленныя жилки кварца распадаются по оптической оріентировкѣ на нѣсколько довольно большихъ, однородно оріентированныхъ участковъ.

Лѣвый нижній уголъ и почти весь лѣвый край снимка занятъ довольно мелкозернистымъ аггрегатомъ полевыхъ шпатовъ и кварца. Полевые шпаты здѣсь уже вовсе не несутъ микроклиноваго рисунка, но, какъ и большое зерно, прорастаютъ кварцемъ, при чемъ, соотвѣтственно меньшей величинѣ зеренъ, и пегматитовый рисунокъ ихъ несравненно мельче.

Фигуры 38 и 39 Таблицы X представляютъ фотографіи мусковитовыхъ гранитовъ. *bc*35 (фиг. 38) снятъ при увеличеніи 30, *dg*10 (фиг. 39) при увеличеніи 40. Оба при скрещенныхъ николяхъ. Въ томъ и другомъ шлифѣ наблюдаются только полевые шпаты, кварцъ и много мусковита, выдѣляющагося и па фотографіи по нѣсколько большему рельефу своихъ пластинокъ. Препаратъ *bc*35 отличается нѣсколько большей свѣжестью полевыхъ шпатовъ, переполненныхъ въ *dg*10 мелкой пылью мусковита, нѣсколько болѣе простымъ и рѣзкимъ двойниковымъ строеніемъ своихъ полевыхъ шпатовъ, и болѣе правильной формой, и меньшей величиной пластиночекъ слюды. Слѣдуетъ отмѣтить наблюдающееся въ нѣкоторыхъ зернахъ полевыхъ шпатовъ вростаніе мусковита, слѣдуя спайности полевыхъ шпатовъ, причемъ спайныя трещины являются границами развитія пластинокъ мусковита въ стороны, какъ это видно на фиг. 39, немного внизъ и вправо отъ центра снимка.

Среди анализовъ въ моемъ распоряженіи имѣются три анализа порфиро-гранитовъ:

	iA 117*b*		*if* 8		*jD* 8	
SiO_2	67,98	113,3	72,51	120,8	69,27	115,25
Al_2O_3	14,39	14,1	13,47	13,2	17,31	17,0
Fe_2O_3	3,73	2,3	2,63	1,6	1,64	1,0
FeO	0,62	2,5	0,94	1,5	1,34	2,0
MnO	1,19		0,15		0,12	
CaO	2,86	5,1	0,97	1,7	1,06	1,9
MgO	1,58	4,0	0,52	1,3	1,02	2,55
K_2O	1,86	2,0	6,59	7,0	2,84	3,0
Na_2O	3,58	5,6	0,87	1,4	3,85	6,0
Потеря при прокал.	1,74		1,06		0,87	
NiO	нѣтъ		нѣтъ		0,23	
CuO	0,04		0,06		0,05	
SO_3	нѣтъ		нѣтъ		—	
P_2O_5	0,07		0,06		0,10	
	99,64		99,83		99,70	
$SiO_2 : R_2O_3 : (RO + R_2O)$ =	6,9 : 1 : 1,2		8,5 : 1 : 0,9		6,4 : 1 : 0,86	

Digitized by Google

Всѣ три породы относятся къ наиболѣе кислымъ изъ типовъ гранитовъ, приводимыхъ у Розенбуша.

Для всѣхъ трехъ количество Al_2O_3 больше суммы щелочей и CaO.

	iA 117*b*	*if* 8	*jD* 8
$Al_2O_3 - \Sigma(CaO, Na_2O, K_2O)$ . .	1,4	2,1	6,1

Отсюда слѣдуетъ, что среди минераловъ породы мы непремѣнно найдемъ алюмосиликаты, въ которыхъ отношеніе между $\frac{Al_2O_3}{K_2O + Na_2O} > 1$.

Наиболѣе обычными среди такого рода минераловъ являются слюды.

$$\text{біотитъ} \quad \frac{Al_2O_3}{K_2O} = 2$$

$$\text{мусковитъ} \quad \frac{Al_2O_3}{K_2O} = 3$$

Количество щелочей, связываемыхъ въ біотитѣ, опредѣляется, съ одной стороны, изъ уравненія $2x + R_2O - x = Al_2O_3 - CaO$, съ другой стороны, количествомъ $(MgFe)O$.

Присутствіе мусковита опредѣляется условіемъ, чтобы была связана въ формѣ алюмосиликатовъ вся MgO и послѣ того все же оставался бы избытокъ Al_2O_3. Исходя изъ этихъ положеній, вычисляемъ минералогическій составъ породы въ слѣдующихъ цифрахъ:

	iA 117*b*	
біотита $[KH(Mg_4Fe_6)_2Al_2Si_3O_{12}]$ . .	12,7%	
ортоклаза	3,4	
альбита	29,6	43,9% № 33
анортита	14,3	
кварца	34,5	
свободныхъ окисловъ Fe	4,5	
	99,0%	

По шлифу порода *iA*117*b* — кварцевый порфиръ съ сильно оплавленными выдѣленіями кварца и съ полевыми шпатами, въ очень сильной степени замѣщенными тонкозернистымъ малопрозрачнымъ аггрегатомъ цоизита и вторичныхъ слюдъ.

	if 8		
біотита (сильно желѣзистаго) . .	11,8%		
альбита	7,4	12,2% № 40	39,1% № 12
анортита	4,8		
ортоклаза	26,9		
мусковита	7,9		
кварца	40,2		
	99,0%		

Digitized by Google

	jD8	
біотита	11,0%	
мусковита	23,8	
альбита	25,7	31% № 17
анортита	5,3	
кварца	34,6	
	100,4%	

Полученный вычисленіемъ минералогическій составъ породы близко отвѣчаетъ наблюдаемому.

По приведеннымъ анализамъ можемъ заключить, что соотношеніе между K_2O и Na_2O мѣняется въ нашихъ щелочныхъ породахъ въ широкихъ предѣлахъ. Постоянный избытокъ Al_2O_3 отвѣчаетъ тому, что дѣйствительно и наблюдается, сильному преобладанію слюдяныхъ, главнымъ образомъ, біотитовыхъ гранитовъ.

Пироксеновые и амфиболовые граниты или, выражаясь химически, граниты съ избыткомъ $\Sigma(RO+R_2O)$ надъ Al_2O_3 являются у насъ относительно рѣдкими. Мало распространены и безкварцевыя породы.

§ 3. Типичныя свѣжія породы порфировой структуры.

Щелочно-земельно-желѣзистая и глиноземистая группы (пироксеновые, амфиболовые, уралитовые и эпидіоритовые порфириты).

Переходимъ теперь къ типичнымъ интрузивнымъ и эффузивнымъ разностямъ изверженныхъ породъ, къ породамъ порфировымъ и туфовымъ.

Соотвѣтственно пироксенитамъ и амфиболитамъ первой группы щелочно-земельно-желѣзистыхъ зернистыхъ породъ здѣсь мы находимъ порфировыя разности — пироксеновые и роговообманковые порфириты. Примѣромъ первыхъ можетъ служить препаратъ *EB*130*d* (Табл. X, фиг. 40; увелич. 12; безъ анализатора). Пироксенъ здѣсь наблюдается только въ выдѣленіяхъ, да и то часто не на всемъ ихъ протяженіи. Такъ, напримѣръ, въ зернѣ, расположенномъ направо вверхъ отъ большого, самаго нижняго зерна (въ лѣвомъ нижнемъ углу снимка), только около $^4/_5$ его принадлежатъ пироксену, а лѣвый нижній конецъ занятъ спутано — волокнистымъ аггрегатомъ зеленой роговой обманки, очевидно, замѣщающей пироксенъ.

Основная масса породы представляетъ мелкозернистый аггрегатъ волокнистой роговой обманки и цоизита съ небольшимъ количествомъ магнитнаго желѣзняка. Мелкозернистость аггрегата цоизита вмѣстѣ съ высокимъ его преломленіемъ являются причиной слабой прозрачности цоизита. Буроватая окраска еще болѣе ослабляетъ впечатлительность къ нему фотографической пластинки, почему на фотографіи препарата *EB*130*d* цоизитъ кажется совершенно непрозрачнымъ.

Digitized by Google

Лучшаго, болѣе свѣжаго препарата пироксеновыхъ порфиритовъ, чѣмъ только что описанный, я, несмотря на большое количество матеріала, найти не могъ. Постоянно попадаются подобныя же породы, но состоящія изъ роговой обманки, чаще всего волокнистой. Несомнѣнная вторичность этой формы роговой обманки, а также часто попадающіеся остатки пироксеновъ, совершенно ясно указываютъ, что большая часть этихъ порфировыхъ, образованныхъ волокнистой роговой обманкой, породъ должна быть производима отъ пироксеновыхъ порфиритовъ, и что первоначальное распространеніе пироксеновыхъ порфиритовъ сравнительно велико. Можемъ сказать даже, что большая часть площадей, закрашенныхъ на нашей картѣ цвѣтомъ смѣшанной щелочно-земельно-желѣзистой магмы (индиго), должна быть относима по первоначальному составу и структурѣ породы къ пироксеновымъ порфиритамъ. Нѣтъ никакого сомнѣнія, что и волокнистая роговая обманка основной массы препарата *EB*130*d* также отложилась на мѣстѣ первоначальнаго пироксена. Цоизитъ заставляетъ подозрѣвать первоначальное присутствіе въ основной массѣ полевыхъ шпатовъ, такъ что порода представляла, повидимому, переходъ отъ чистаго пироксеноваго порфирита къ базальту.

Уралитовые порфириты, т.-е. порфириты, образованные вторичной роговой обманкой (по пироксену), какъ выше упомянуто, довольно распространены, но встрѣчаются изрѣдка и амфиболовые порфириты, въ которыхъ выдѣленія принадлежатъ, повидимому, первичной роговой обманкѣ, на сколько по крайней мѣрѣ можно судить по ихъ формѣ. Таковъ, напримѣръ, препаратъ *hi*29 (Табл. XI, фиг. 41; увеличеніе 20; скрещенные николи). Выдѣленія представляютъ вытянутые ромбы или узкіе и длинные параллелограмы роговой обманки. Большинство зеренъ двойники. Основная масса состоитъ главнымъ образомъ изъ сильно дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ клиноцоизита, роговой обманки, хлорита и частью магнитнаго желѣзняка.

Клиноцоизитъ заставляетъ подобно тому, какъ и въ предыдущемъ препаратѣ, предполагать и здѣсь участіе въ первоначальномъ составѣ основной массы и полевыхъ шпатовъ. Такимъ образомъ, и тотъ и другой препаратъ могутъ быть отнесены и не къ щелочно-земельно-желѣзистой магмѣ, а къ щелочно-земельно-глиноземистой. Но типичныхъ представителей порфировыхъ разностей этой послѣдней магмы, т.-е. діабазовыхъ и діоритовыхъ порфиритовъ, мы въ изслѣдованной области вовсе не находимъ.

Щелочно-глиноземистая группа (кварцевые и безкварцевые порфиры, альбито- олиго-клазо- андезино-фиры).

Едва ли не наиболѣе типичнымъ образцомъ этого рода является *jB*2O (Табл. XI, фиг. 42; увеличеніе 30; безъ анализатора), представляющій тонкозернистый аггрегатъ полевыхъ шпатовъ и талька.

Зато средняя щелочная магма, совершенно почти не имѣвшая своихъ представителей среди зернистыхъ породъ, очень часто представлена въ порфировыхъ и туфовыхъ

Digitized by Google

разностяхъ. Довольно типичнымъ примѣромъ андезинофировъ можетъ служить препаратъ *ii* № 16;58′ (Табл. XI, фиг. 43; увеличеніе 20; скрещенные николи). Какъ первоначальную составную часть породы можно установить съ увѣренностью только полевые шпаты, близкіе къ андезину. И выдѣленія, и основная масса составлены только полевымъ шпатомъ. И тѣ и другіе обильно усѣяны мелкими включеніями сильно дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ безцвѣтнаго клиноцоизита, а также въ небольшомъ количествѣ хлорита и слюдъ.

Можно встрѣтить совершенно подобные же предыдущему роговообманковые андезинофоры, среди выдѣленій которыхъ находятся и роговыя обманки. Соотношеніе между количествомъ ихъ и полевыхъ шпатовъ колеблется въ самыхъ широкихъ предѣлахъ. Примѣромъ могутъ служить препараты *EE*2*a* и *jD*155*c* (Табл. XIV, фиг. 53) или въ Мурзинскомъ участкѣ *jg*17*A* [1]) (Табл. XI, фиг. 44; увеличеніе 30; скрещенные николи). Большинство крупныхъ выдѣленій въ послѣднемъ минералѣ принадлежитъ роговой обманкѣ; ей принадлежитъ двойникъ въ лѣвомъ нижнемъ углу снимка, также большое зерно вправо отъ этого двойника, точно такъ же, какъ двойникъ въ правомъ верхнемъ углу снимка. Полевые шпаты не представляютъ рѣзко выраженныхъ двойниковъ и на снимкѣ могутъ быть отличены по меньшей рельефности; напримѣръ, свѣтлое зерно съ многочисленными включеніями зернышекъ эпидота въ правомъ нижнемъ углу снимка. Роговая обманка андезинофира *jg*17*a* такъ же, какъ и двухъ предыдущихъ, отличается нѣсколько особенной окраской: отъ желтовато-зеленаго она измѣняетъ свою окраску до розовато-бураго.

Фиг. 45 на Табл. XII (увеличеніе 25; скрещенные николи) даетъ понятіе объ олигоклазофирѣ съ очень слабо развитой основной массой, съ явными слѣдами смятія и развитіемъ клиноцоизита и слюдъ вдоль трещинъ.

Фиг. 46, Табл. XII представляетъ фотографію (увеличеніе 30; скрещенные николи) олигоклазофира съ довольно большимъ количествомъ кварца, выдѣляющагося на общемъ фонѣ по отсутствію включеній, напримѣръ, въ разстояніи около 3-хъ сантиметровъ отъ лѣваго нижняго угла. Порода составлена сплошь только изъ полевыхъ шпатовъ и кварца. Зерна полевыхъ шпатовъ всѣ двойниковыя, но различные индивиды двойника такъ мало отличаются одинъ отъ другого, что фотографія передала это различіе только въ немногихъ исключительныхъ случаяхъ.

Фиг. 47 представляетъ фотографію (увеличеніе 40; скрещенные николи) роговообманковаго альбитофира. Въ выдѣленіяхъ полевые шпаты. Основная масса составлена изъ полевыхъ шпатовъ, роговыхъ обманокъ и кварца.

Препараты *DC*40 и *DD*98 (Табл. XII, фиг. 48 и Табл. XIII, фиг. 50), снятые первый при увеличеніи 40, второй—30, представляютъ шлифы тождественныхъ по типу породъ съ сильно щелочными полевыми шпатами въ выдѣленіяхъ, съ мелкозернистой

[1]) На таблицѣ отмѣчено *ig*17*a*.

Digitized by Google

основной массой, въ которой развиты лучистые пучки, обязанные своимъ происхожденіемъ, повидимому, особому типу микропертитоваго проростанія полевыхъ шпатовъ.

Близокъ къ нимъ и препаратъ *Pbe7p* изъ Ревдинской дачи, но въ основной массѣ его нѣтъ сферолитовыхъ образованій, а выдѣленія характеризуются изгибами и сдвигами.

Наконецъ, препараты *gA*13 и *IБ* Сѣв. 2, одинъ изъ Верхъ-Исетской дачи, другой съ Перво-Благодатнаго рудника Мурзинскаго участка, представляютъ примѣры породъ интрузивныхъ толщъ кислой щелочной магмы. Первый снимокъ сдѣланъ при увеличеніи 30 и скрещенныхъ николяхъ со шлифа очень свѣжей типичной породы. Въ выдѣленіяхъ щелочные полевые шпаты, близкіе къ альбиту, прекрасно выдѣляющіеся на фотографіи по своему двойниковому строенію, и кварцъ, зерно котораго занимаетъ большую часть длины лѣвой кромки снимка. Основная масса представляетъ очень тонкій аггрегатъ кварца и полевыхъ шпатовъ съ сравнительно крупными пластиночками біотита (черными на снимкѣ), занимающими по своей величинѣ какъ бы промежуточное положеніе между основной массой и выдѣленіями.

Фотографія со шлифа *IБ* Сѣв. 2 получена при увеличеніи 30 и скрещенныхъ николяхъ. На снимкѣ съ отчетливостью выступаетъ большое двойниковое зерно полевого шпата. Немного ниже его небольшой черный прямоугольничекъ біотита и, наконецъ, у нижней кромки снимка большое зерно кварца, спаянное изъ нѣсколькихъ различно оріентированныхъ частей.

Изслѣдованіе полевыхъ шпатовъ дало слѣдующіе результаты: $2V = +82^\circ$, Координаты двойниковой оси $BNg = 76^\circ$, $BNm = 17^\circ$, $BNp = 83^\circ$. Плоскость сростанія не двойниковая плоскость. Откуда получаемъ, какъ единственный возможный, законъ карлсбадскій и для состава полевого шпата № 0.

Для плоскости сростанія находимъ координаты $PNg = 14^1/_2{}^\circ$, $PNm = 77^\circ$ и $PNp = 88^1/_2{}^\circ$. Откуда плоскость срастанія (010).

Отличіемъ послѣдняго препарата отъ предыдущаго является обильное развитіе вторичныхъ слюдъ, переполняющихъ особенно основную массу и скрадывающихъ, благодаря этому, совершенно ея первоначальное строеніе.

§ 4. Типичныя эффузивныя породы (туфы).

Перехожу теперь къ описанію типичныхъ эффузивныхъ формъ проявленія изверженныхъ породъ. Всѣ онѣ объединялись у насъ подъ общимъ именемъ туфовъ. Здѣсь и порфировыя разности, основная масса которыхъ такъ тонка, что позволяетъ предполагать присутствіе первоначально стекла, или обломанныя и скученныя выдѣленія указываютъ на движеніе уже загустѣвшей и въ значительной степени раскристаллизовавшейся массы; здѣсь контактовыя разности съ болѣе или менѣе типичной порфировой или витрофировой структурой, но съ захваченными частицами другихъ породъ; здѣсь и типичныя лавы съ міаролитовыми пустотами; здѣсь, наконецъ, и породы, въ

Digitized by Google

которыхъ можно подозрѣвать сцементованныя, обращенныя въ плотную вязкую массу, отложенія вулканическаго пепла.

Только слоистыя отложенія такого рода выдѣлены изъ группы туфовъ и подъ названіемъ туфовыхъ сланцевъ отнесены къ осадочнымъ породамъ.

Какъ и въ предыдущей группѣ порфировыхъ породъ, среди туфовъ особенно сильно представлены среднія щелочныя породы; болѣе или менѣе типичныя щелочно-земельно-глиноземистыя встрѣчаются очень рѣдко и также рѣдко щелочно-земельно-желѣзистыя, хотя послѣднія, повидимому, главнымъ образомъ благодаря малой устойчивости по отношенію къ вывѣтриванію, которое настолько измѣняетъ породу, что установить первоначальный типъ ея становится невозможнымъ.

Къ числу наиболѣе основныхъ среди нашихъ туфовъ принадлежатъ *jD* 155c (Табл. XIV, фиг. 53; увеличеніе 20; скрещенные николи) и *jD* 56 (Табл. XIV, фиг. 54; увеличеніе 20; скрещенные николи).

Первый препаратъ стоитъ на границѣ между порфирами и туфами и на стр. 99 приведенъ даже у меня какъ примѣръ роговообманковаго андезинофира. Выдѣленія его обладаютъ правильными цѣльными контурами, въ особенности роговыя обманки, которыхъ большинство. Типичныя отчетливыя формы роговой обманки заставляютъ предполагать, что она здѣсь первоначальная. Полевые шпаты, наибольшее изъ зеренъ которыхъ расположено въ лѣвомъ верхнемъ углу на трещинѣ покровнаго стекла, проходящей черезъ весь шлифъ, показываютъ довольно сложный, но слабо выраженный двойниковый рисунокъ; основная масса очень тонкаго зерна и переполнена мелкими включеніями клиноцоизита.

Очень близокъ по составу къ предыдущему препаратъ *jD* 56; онъ характеризуется только большимъ преобладаніемъ роговой обманки и уже довольно типичной туфовой структурой. Большинство его выдѣленій обломаны и безпорядочно скучены; порода содержитъ рядъ округленныхъ пустотъ.

Еще болѣе типично кластическая структура выражена въ препаратѣ *aA* 21 (Табл. XIV, фиг. 55; увеличеніе 20; скрещенные николи). Здѣсь въ выдѣленіяхъ исключительно полевые шпаты, около № 18. На ряду съ ними захваченные породой куски породы того же состава, но другой крупности зерна. Такой кусокъ виденъ на фотографіи вверхъ и влѣво отъ центра снимка. Онъ овальной формы и представляетъ темную основную массу породы, нѣсколько болѣе крупнаго зерна, чѣмъ въ другихъ частяхъ. Порода довольно сильно вывѣтрилась. Полевые шпаты проникнуты массой мельчайшихъ частицъ слюдъ. Мѣстами довольно много хлорита.

Въ препаратѣ *le* 19 (Табл. XIV, фиг. 56; увеличеніе 20; скрещенные николи) изъ Мурзинскаго участка наблюдаются крупныя выдѣленія довольно основныхъ полевыхъ шпатовъ, но форма выдѣленій указываетъ на быстрый ростъ. Они напоминаютъ кристаллическіе скелеты, выполняютъ пространство не сплошь, а съ промежутками. Основная масса состоитъ почти исключительно только изъ одной роговой обманки съ

Digitized by Google

небольшой примѣсью полевыхъ шпатовъ, очень мелкозерниста и, вѣроятно, въ значительной степени раскристаллизовалась уже послѣ затвердѣванія породы. Форма выдѣленій полевыхъ шпатовъ и тонкость основной массы являются основаніями, по которымъ порода *le* 19 отнесена къ туфамъ.

Особенно типичнымъ примѣромъ туфа-лавы можетъ служить препаратъ *ie* 36 (Табл. XV, фиг. 57; увеличеніе 20; скрещенные николи).

Форма роста полевыхъ шпатовъ, являющихся единственнымъ минераломъ выдѣленій, указываютъ на быстрое охлажденіе. Но особенно характерно для даннаго препарата обиліе міаролитовыхъ пустотъ, выполненныхъ кварцемъ, эпидотомъ и частью хлоритомъ. Эти миндалины то вытянуты, какъ, напримѣръ, протягивающаяся сверху внизъ больше, чѣмъ на половину длины снимка, длинная миндалина въ лѣвомъ верхнемъ углу, выполненная по средней линіи кварцемъ, а по бокамъ эпидотомъ и актинолитомъ, или округленной формы, каковы цѣлый рядъ миндалинъ въ верхней лѣвой четверти снимка. Вся основная масса образована волокнистой роговой обманкой; послѣдняя вмѣстѣ съ эпидотомъ густо пронизываетъ и полевые шпаты.

Препаратъ *DB* 9 (Табл. XV, фиг. 58; увеличеніе 40; скрещенные николи) представляетъ довольно мало типичный олигоклазофировый туфъ. Мало типиченъ онъ только какъ туфъ, такъ какъ можетъ быть отнесенъ и къ порфирамъ. Основаніемъ для отнесенія къ первому классу служила малая величина и рѣдкость выдѣленій при довольно все же мелкозернистой основной массѣ. Порода состоитъ въ главной массѣ только изъ полевыхъ шпатовъ, съ небольшимъ количествомъ клиноцоизита и хлорита въ промежуткахъ. Повидимому, послѣдніе развились на мѣстѣ бывшихъ пироксеновъ или роговыхъ обманокъ.

Какъ примѣръ альбитофироваго туфа, можно привести препаратъ *ld I* изъ Мурзинскаго участка. Изслѣдованіе полевыхъ шпатовъ дало слѣдующіе результаты: одинъ двойникъ по карлсбадскому закону; плоскость срастанія (010) $BNg = 75^\circ$ $BNm = 16^\circ$ $BNp = 84^\circ$ № 3 — альбитъ. Въ другомъ двойникѣ оси Np совершенно совпадаютъ $BNg = 15^1/_2{}^\circ$ или $74^3/_6{}^\circ$, $BNm = 74^1/_2{}^\circ$ или $15^3/_4{}^\circ$, $2\,V = 78^\circ$.

Нѣсколько типичнѣе предыдущаго образецъ съ точки *A* планшета Мурзинскаго участка, фотографія котораго приведена на Табл. XV, фиг. 59 (увеличеніе 30; скрещенные николи). Выдѣленія его образованы также главнѣйше полевыми шпатами, но среди нихъ, а особенно въ основной массѣ, мало отличающейся по величинѣ зерна отъ выдѣленій, много и роговой обманки. Выдѣленія искривлены, обломаны, скучены.

Типичнымъ примѣромъ кислаго щелочного туфа можетъ служить *jb* 11 (Табл. XV, фиг. 60; увеличеніе 20; скрещенные николи). Выдѣленія состоятъ только изъ кварца Большія рѣдкія выдѣленія полевыхъ шпатовъ начисто замѣщены тонкозернистыми аггрегатами слюдъ. Тонкаго зерна основная масса образована на половину слюдами и кварцемъ. На фотографіи ясно замѣтны овальной формы включенія породы болѣе крупнаго зерна. Окружающая основная масса такъ мелкозерниста, что можно ожидать первона-

Digitized by Google

чальнаго нахожденія стекла. По этому признаку, а также по присутствію включеній порода отнесена къ липаритовымъ туфамъ.

На этомъ я и кончаю обзоръ болѣе или менѣе типичныхъ и свѣжихъ представителей изверженныхъ породъ изслѣдованныхъ областей. Остановлюсь еще немного только надъ болѣе полной химической характеристикой различныхъ подъотдѣловъ нашей группировки породъ.

§ 5. Основанія принятой номенклатуры и мотивы ея примѣненія.

Группа щелочно-земельно-желѣзистыхъ породъ характеризуется, какъ выше указано, отсутствіемъ или незначительнымъ содержаніемъ Al_2O_3.

Подъотдѣлъ магнезіальныхъ породъ характеризуется присутствіемъ оливина или ромбическихъ пироксеновъ, которые проявятся, конечно, всегда, если количество MgO будетъ больше, чѣмъ нужно для роговыхъ обманокъ, т.-е. если $\frac{(MgFe)O}{CaO} > 3$.

Наоборотъ, подъотдѣлъ известково-желѣзистыхъ породъ требуетъ избытка CaO относительно $(MgFe)O$. Причемъ $\frac{CaO}{(MgFe)O}$ должно быть больше, чѣмъ въ пироксенѣ, т.-е. $\frac{CaO}{(MgFe)O} > 1$.

Отличіе щелочно-земельно-глиноземистой группы отъ щелочной основывалось на различіи въ составѣ полевыхъ шпатовъ. Въ первой они не щелочнѣе лабрадора, во второй не богаче CaO, чѣмъ андезинъ и при промежуточномъ составѣ полевыхъ шпатовъ могутъ быть относимы въ ту или другую группу, смотря по другимъ минераламъ породы, т.-е. будутъ ли послѣдніе принадлежать группамъ пироксена и амфибола или слюдамъ.

Принимая составъ лабрадора

$$2\,Ab + 3\,An = 2\,R_2Al_2Si_6O_{16} + 3\,CaOAl_2Si_2O_8$$

получаемъ отношеніе между числомъ частицъ CaO и щелочей въ лабрадорѣ $= \frac{CaO}{R_2O} = \frac{3}{2}$.

Количество CaO, принимающее участіе въ составѣ лабрадора, согласно нашему положенію, опредѣляется остаткомъ Al_2O_3 послѣ поглощенія части его щелочами. Такимъ образомъ количество CaO, идущее на образованіе лабрадора, опредѣлится слѣдующимъ образомъ:

$$CaO \text{ лабрадора} = Al_2O_3 - R_2O$$

и условіе принадлежности породы къ щелочно-земельно-глиноземистой группѣ приметъ видъ $\frac{Al_2O_3 - R_2O}{R_2O} > \frac{3}{2}$.

Digitized by Google

Различные подъотдѣлы этой магмы опредѣлятся условіями:

магнезіально-глиноземистый $\frac{(MgFe)O}{CaO-Al_2O_3+R_2O} > 3$

известково-глиноземистый $\frac{CaO-Al_2O_3+R_2O}{(MgFe)O} > 1$

пересыщенный глиноземомъ $\frac{Al_2O_3}{R_2O+CaO+2MgO}$ [1] > 1

Наконецъ, для щелочной магмы, если примемъ составъ андезина $= 2\,ab + 1\,an$, получимъ условіе

$$\frac{R_2O}{Al_2O_3-R_2O}\text{ [2]} > 2.$$

Отдѣлы ея должны характеризоваться:

$$\frac{6\,R_2O+2\,(Al_2O_3-R_2O)+CaO-Al_2O_3+R_2O+(MgFe)O}{SiO_2} \gtreqless 1$$

если нѣтъ избытка Al_2O_3, т.-е. если не образуется біотита, и

$$\frac{3\times 2(Al_2O_3-CaO-R_2O)\text{ [3]}+2CaO+6(2R_2O+CaO-Al_2O_3)+(MgFe)O-4(Al_2O_3-CaO-R_2O)}{SiO_2} \gtreqless 1$$

если наблюдается избытокъ Al_2O_3 и вслѣдствіе этого необходимо образованіе слюдъ. Впрочемъ, въ послѣднемъ выраженіи не принята во вниманіе возможность образованія мусковита.

Я не гонюсь за особенной точностью вышенаписанныхъ выраженій, обусловливающихъ тѣ или другіе отдѣлы принятой здѣсь номенклатуры, потому что въ основныхъ положеніяхъ ея еще слишкомъ много произвольнаго. Я рѣшился здѣсь придержаться ея и привести соображенія, на которыхъ она основана, потому что чувствовалъ тяжело на дѣлѣ, какъ трудно воспользоваться имѣющимися въ нашемъ распоряженіи петрографическими номенклатурами, главнымъ образомъ по двумъ причинамъ. Первая — это большая случайность, малая систетематичность въ выборѣ признаковъ для созданія тѣхъ или другихъ подраздѣленій номенклатуры. Вторая — слишкомъ частое и настойчивое проведеніе въ основы подраздѣленій узкихъ мѣстныхъ признаковъ, дѣлающихъ и данную номенклатуру пригодной только для опредѣленныхъ мѣстныхъ условій.

Желаніе стать по возможности независимо отъ случайныхъ обстоятельствъ и является, повидимому, однимъ изъ главныхъ стимуловъ созданія чисто химическихъ но-

---

[1]) $2\,MgO$ отвѣчаетъ формулѣ біотита $KH(MgFe)_2(AlFe)_2Si_3O_{12}$.

[2]) Если только CaO не $< Al_2O_3-R_2O$.

[3]) Избытокъ Al_2O_3, долженствующій пойти на образованіе біотита $= Al_2O_3-CaO-R_2O$; но этотъ избытокъ потребуетъ освобожденія полевыми шпатами половиннаго количества $\frac{Al_2O_3-CaO-R_2O}{2}$ щелочей, что въ свою очередь повлечетъ освобожденіе такого же количества Al_2O_3 и т. д. Въ концѣ концовъ количество Al_2O_3 въ біотитѣ $= 1 + {}^1/_2 + {}^1/_4 + {}^1/_8 + {}^1/_{16} \ldots\ldots = 2$.

Digitized by Google

менклатуръ. Этого, можно сказать, придержался и я, но для того, чтобы стать независимо въ свою очередь отъ сложнаго и дорогого химическаго анализа породы, я основалъ химическую характеристику на наблюдаемомъ минералогическомъ составѣ. Но такъ какъ зависимость между послѣднимъ и химическимъ составомъ до сихъ поръ еще недостаточно выяснена, и до сихъ поръ еще можно, повидимому, думать, что минералогическій составъ является функціей не только химическаго состава, но въ значительной степени и физическихъ условій, то пришлось, слѣдуя урокамъ техники, когда вопросъ слишкомъ сложенъ, чтобы можно было воспользоваться доступными намъ теоретическими выводами, прибѣгнуть къ искусственнымъ упрощающимъ положеніямъ.

Такими положеніями и является весь изложенный выше порядокъ составленія различныхъ комбинацій основаній, входящихъ въ составъ породы для образованія ряда обычнѣйшихъ породообразующихъ минераловъ.

Воспроизводимый такимъ образомъ минеральный составъ довольно удовлетворительно отвѣчалъ въ нашемъ случаѣ даннымъ наблюденія и, слѣдовательно, какъ первое приближеніе наши допущенія болѣе или менѣе достигли цѣли.

Второй признакъ, положенный въ основаніе номенклатуры, структура породы, наоборотъ, имѣетъ главнымъ образомъ мѣстное значеніе. Выработывая его, я ставилъ главной задачей выдѣлить типы проявленія породъ: абиссальный, жильный и эффузивный. Только потому, что въ абиссальномъ типѣ, или опредѣленнѣе, типѣ большихъ массивовъ преобладаетъ зернистая структура, она и отмѣчена въ символѣ. Но такъ какъ эту же зернистую структуру можно наблюдать и въ жильныхъ, и въ эффузивныхъ толщахъ, для зернистой структуры имѣются три цифры: 1, 2 и 3, для крупно, средне и тонкозернистыхъ породъ. 1 и 2 преимущественно для породъ массивовъ, а 3 сколько для нихъ, столько же и для жильныхъ, и особенно эффузивныхъ толщъ.

На картѣ, при сплошномъ закрашиваніи, породы съ вторымъ индексомъ 3 относились или къ толщамъ зернистыхъ и жильныхъ породъ [1]), или къ типичнымъ эффузивнымъ, смотря по тому, среди какихъ породъ онѣ находились.

Порфировая структура отмѣчалась особо изъ желанія отмѣтить распространенный у насъ типъ интрузивныхъ породъ. Но нужно сказать, что мѣстами порфировая структура наблюдалась и среди породъ крупныхъ массивовъ, и часто породы этой структуры такъ тѣсно переплетались съ типичными туфами, что было бы совершенно нераціонально ихъ выдѣлять изъ ихъ толщи. Такимъ образомъ на индексъ 4 я смотрѣлъ почти такъ же, какъ на индексъ 3, съ тѣмъ только различіемъ, что, встрѣчая его при сведеніи результатовъ на общей картѣ, я прежде всего ставилъ вопросъ, не можетъ ли здѣсь имѣть мѣсто интрузія, и если нѣтъ, то относилъ ихъ къ породамъ массивовъ или эффузивнымъ, слѣдуя тому же пріему, какъ и для породъ съ индексомъ 3.

Древность Урала и вслѣдствіе этого сильное измѣненіе его породъ, особенно

---

[1]) Эти двѣ группы на картѣ малаго масштаба не раздѣлены.

Digitized by Google

продуктовъ эффузіи, различными вторичными процессами не позволяетъ совершенно выдѣлять витрофировыхъ или трахитовыхъ породъ или другихъ подраздѣленій, почему всѣ типы, могущіе характеризовать продукты эффузіи, объединены вмѣстѣ подъ общимъ индексомъ 5.

Положеніе эффузивной толщи у насъ вполнѣ опредѣленно, почему она выдѣлялась на картѣ вездѣ, гдѣ проявлялась въ сколько-нибудь значительномъ масштабѣ.

§ 6. Гидатометаморфизмъ.

Вторичные процессы измѣнили сильно не только эффузивныя толщи. На Уралѣ они проникли глубоко всюду и въ жильныя толщи, и въ породы массивовъ, и необходимо дать себѣ въ этихъ процессахъ возможно полный отчетъ, чтобы возстановить скрытую ими первоначальную картину породы. Матеріалъ, имѣвшійся въ моемъ распоряженіи, былъ такъ богатъ въ этомъ отношеніи, что я рѣшился злоупотребить нѣсколько предоставленной мнѣ Геологическихъ Комитетомъ возможностью помѣстить рядъ фотографій шлифовъ, чтобы представить цѣльную картину вторичныхъ измѣненій массивныхъ породъ, использовавъ довольно широко мой матеріалъ.

Начиная съ таблицы XVI, почти всѣ остальныя таблицы посвящены изображенію измѣненныхъ вторичными процессами породъ.

а) *Общій.*

Прежде всего я даю картины процессовъ, общихъ для области, потомъ мѣстныхъ— регіональныхъ, связанныхъ главнѣйше съ процессами возникновенія рудныхъ мѣсторожденій.

Начнемъ съ тѣхъ процессовъ, которые наблюдаются среди первой группы породъ щелочно-земельно-желѣзистыхъ, съ магнезіальной подгруппы.

Змѣевики.

Наиболѣе обыченъ здѣсь процессъ серпентинизаціи. Особенно подверженъ ему оливинъ. Среди нашихъ препаратовъ оливиновыхъ породъ нѣтъ ни одного, который бы не былъ затронутъ этимъ процессомъ.

Шлифъ *bd* 5 (Табл. XVI, фиг. 5; увеличеніе 40; скрещенные николи) представляетъ нѣсколько необычный типъ серпентинизаціи оливиновой породы. Обычно змѣевикъ выполняетъ трещины перпендикулярно къ ихъ стѣнкамъ, и получается тонкій причудливый плетеный узоръ; здѣсь же змѣевикъ многочисленными короткими волоконцами разсѣкаетъ поле оливиновой породы, причемъ можно замѣтить преобладаніе одного направленія отъ праваго нижняго угла снимка къ лѣвому верхнему. Эти волоконца довольно рѣзко выдѣляются и на фотографіи по своей формѣ, но еще рѣзче въ микроскопѣ по введеніи анализатора, благодаря слабому дѣйствію на поляризованный свѣтъ. Они не выше сѣраго цвѣта, тогда какъ оливинъ достигаетъ розоваго 2-го порядка.

Digitized by Google

Въ пироксеновыхъ перидотитахъ наблюдается большею частью рѣзкая разница въ степени сохраненія оливина и пироксеновъ. Часто оливинъ начисто замѣненъ, тогда какъ пироксенъ еще очень мало измѣненъ. Примѣромъ можетъ служить препаратъ *teH* (Табл. XVI, фиг. 62; увеличеніе 25; скрещенные николи) діаллагоноваго перидотита. Большія зерна діаллага выдѣляются по своей относительной однородности и параллельной штриховатости. Они то равномѣрно освѣщены, или, какъ въ верхней части снимка, затемнены. Подъ микроскопомъ рѣзко, благодаря низкимъ интерференціоннымъ цвѣтамъ, на снимкѣ же только по тонкому аггрегативному строенію, выдѣляется змѣевикъ. Въ данномъ шлифѣ оливина совершенно не сохранилось, но присутствіе его остатковъ въ подобныхъ же случаяхъ не рѣдкость.

Цѣлый рядъ фигуръ, начиная отъ 64 до 73, посвященъ разнообразнымъ змѣевикамъ.

Препаратъ *kD* 102 (Табл. XVI, фиг. 64; увеличеніе 20; скрещенные николи) даетъ понятіе объ обычномъ типѣ змѣевика. Большая часть ихъ только нѣсколько болѣе тонкаго строенія. Неправильныя черныя линіи, пересѣкающія поле шлифа и большинство отдѣльныхъ черныхъ пятенъ—хромистый желѣзнякъ. Змѣевикъ же почти весь безъ исключенія освѣщенъ, хотя бы слабо, такъ какъ, благодаря постояннымъ измѣненіямъ въ оріентировкѣ волоконцевъ, даже на самомъ незначительномъ протяженіи нѣтъ большихъ площадей ни равномѣрно освѣщенныхъ, ни равномѣрно затемненныхъ. Строеніе на столько неоднородно, что почти совершенно не допускаетъ точныхъ изслѣдованій.

Значительно большей правильностью въ оріентировкѣ отдѣльныхъ зеренъ характеризуется змѣевикъ изъ Сѣверной шахты Второ-Благодатнаго рудника Мурзинскаго участка II Б Сѣв. ш. (Табл. XVII, фиг. 65; увеличеніе 30; скрещенные николи). На предыдущемъ препаратѣ волоконца змѣевика располагались самымъ причудливымъ образомъ, слѣдуя за каждымъ измѣненіемъ въ направленіи трещинъ, по которымъ шла серпентинизація, и безпорядочно скучиваясь въ пустотахъ; здѣсь, повидимому, змѣевикъ перекристаллизовался, подчиняясь оріентирующему дѣйствію зародышевыхъ частицъ самого змѣевика. Это отразилось не только на однородности оріентировки въ предѣлахъ каждаго зерна, но и на формѣ ихъ. Листочки змѣевика уже напоминаютъ здѣсь пучки волокнистой роговой обманки. Однородность оріентировки является причиной появленія здѣсь сравнительно большихъ темныхъ пространствъ. Впрочемъ, послѣднія образованы не только затемненными частицами змѣевика, но частью и остатками тонкозернистаго аггрегата, изъ котораго, повидимому, и развились крупно индивидуализированныя чешуйки.

Шлифъ *ae* 29 (Табл. XVII, фиг. 66; увеличеніе 20; скрещенные николи) даетъ картину змѣевика, въ которомъ перекристаллизація прошла дальше, чѣмъ въ предыдущемъ; здѣсь все поле сплошь заполнено довольно большими однородными изогнутыми лейстами.

Digitized by Google

Препаратъ *P.bDIp* (Табл. XVII, фиг. 67; увеличеніе 25; скрещенные николи) изъ Ревдинской дачи принадлежитъ уже благородному змѣевику. Величина чешуекъ значительно больше, чѣмъ въ предыдущемъ, и кромѣ того большинство ихъ располагается приблизительно параллельно, такъ что при вращеніи шлифа наблюдается рѣзкое измѣненіе въ степени освѣщенія шлифа.

Еще рѣзче параллельность оріентировки на всей площади шлифа сказывается на препаратѣ $\overset{\times}{ac}1d$ изъ Верхъ-Исетской дачи (Табл. XVII, фиг. 68; увеличеніе 20; скрещенные николи). Большая часть поля шлифа выполнена параллельными или нѣсколько расходящимися лучами, погасающими почти одновременно. Мѣстами на однородномъ фонѣ продольныхъ лучей замѣтна поперечная струйчатость (на фотографію эти части шлифа не попали). Мѣстами строеніе приближается къ картинѣ фиг. 67. Это преимущественно въ той части шлифа, гдѣ появляется неизмѣненный оливинъ. Послѣдній сильно трещиноватъ, побурѣлъ и окруженъ тонкимъ спутано волокнистымъ аггрегатомъ змѣевика.

Очень близокъ къ этому препарату и *BA* 82*a* [1]) (Табл. XVIII, фиг. 70; увеличеніе 20; скрещенные николи). Здѣсь картина усложнена только гирляндами мелкихъ зернышекъ карбонатовъ, протягивающихся сверху внизъ, черезъ весь снимокъ.

Совершенно особеннаго вида препаратъ *Ab*1*g* (Табл. XVIII, фиг. 69; увеличеніе 15; скрещенные николи). Черезъ все поле шлифа проходитъ рядъ волнистыхъ линій. При нѣкоторыхъ положеніяхъ все поле освѣщено болѣе или менѣе ровно, и линіи исчезаютъ, но для большей части положеній онѣ замѣтны болѣе или менѣе рѣзко, благодаря чередованію затемненныхъ и освѣщенныхъ полосъ. Шлифъ изобилуетъ кристаллами хромистаго желѣзняка. Повидимому, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ натечной формой: отложеніе шло въ свободномъ пространствѣ, и одинъ слой послѣдовательно отлагался на другомъ.

Послѣднія двѣ фотографіи Таблицы XVIII и фиг. 73, Табл. XIX посвящены изображенію не чистыхъ змѣевиковъ, а змѣевиковъ смѣшаннаго состава. Фиг. 72 и 73 даютъ представленіе о змѣевикахъ съ содержаніемъ талька.

Препаратъ $\overset{\times}{ae}$ 24—25*a* (Табл. XVIII, фиг. 72; увеличеніе 20; скрещенные николи) въ главной своей массѣ состоитъ изъ змѣевика, выполняющаго его поле какъ бы параллельными рядами ленточекъ съ поперечной струйчатостью. Эти полоски змѣевика, окрашеннаго не выше, чѣмъ свѣтло-сѣрымъ цвѣтомъ перваго порядка, раздѣлены между собой тонкими жилками сильно двупреломляющаго безцвѣтнаго талька. Этотъ талькъ мѣстами выполняетъ тонкозернистыми аггрегатами и довольно большія площади, выдѣляющіяся довольно рѣзко по своему строенію и на фотографіи близъ нижняго края снимка немного вверхъ и влѣво отъ него, а также у правой кромки, немного не достигая праваго верхняго угла. Цвѣта талька достигаютъ розоваго 3-го порядка.

---

[1]) На табл. XVIII ошибочно *AB* 82*a*.

Digitized by Google

Совершенно другого вида препаратъ *ae* 126 (Табл. XIX, фиг. 73; увеличеніе 40; скрещенные николи). Большая часть поля и здѣсь занята змѣевикомъ, но уже совершенно обычнымъ спутано—волокнистымъ аггрегатомъ. По срединѣ поле шлифа прорѣзано полосой буровато-желтаго минерала (на фотографіи представляется почти совершенно чернымъ) съ волнистымъ погасаніемъ и интерференціонной окраской зеленаго цвѣта 2-го порядка. Въ шлифѣ очень много магнитнаго желѣзняка.

Препаратъ *ae* 205 (Табл. XVIII, фиг. 71; увеличеніе 20; скрещенные николи) даетъ понятіе объ актинолитово-хлоритовой породѣ, очень близкой по структурѣ своей основной массы и по наружному виду къ змѣевику. Темныя части шлифа образованы едва замѣтно (въ шлифѣ) окрашеннымъ въ зеленый цвѣтъ минераломъ, по введеніи анализатора, обнаруживающимъ структуру, совершенно подобную змѣевику, но очень слабо дѣйствующимъ на поляризованный свѣтъ [1]). Рѣзко на затемненномъ фонѣ хлорита выдѣляются ярко окрашенныя пластинки и иглы актинолита, разбросанныя по всему полю шлифа, но сосредоточенныя въ особенно большомъ количествѣ кругомъ остатковъ діаллага. На фотографіи неясный остатокъ сѣтчатаго рисунка діаллага виденъ на правой кромкѣ снимка, близъ нижняго угла. Очень много хорошо окристаллизованнаго магнитнаго желѣзняка.

Точному оптическому изслѣдованію я подвергъ только одинъ образецъ изъ Перво-Благодатнаго рудника *IБ*213 — $2V = +44°$.

Въ моемъ распоряженіи имѣются 4 анализа змѣевика, два изъ Верхъ-Исетской дачи *jb* 18 и *kC* 5 и два изъ Ревдинской: съ Амосовой горы и съ Масловой горы.

	jb 18		*kC* 5		Амосова гора.		Маслова гора.		
SiO_2	40,72	67,9	39,21	65,3	39,44	65,7	40,60	67,7	
Al_2O_3	0,68	0,6	1,58	1,6	4,38	4,3	1,23	1,2	
Fe_2O_3	2,62	1,6	5,91	3,7	—	—	—	—	
FeO	4,66	6,8	1,88	2,7	6,22	9,0	5,47	8,3	(+ NiO)
MnO	0,26		0,09		0,26		0,15		
CaO	2,38	4,25	0,66	1,2	0,30	0,5	1,26	2,3	
MgO	36,88	92,2	36,32	90,8	32,72	81,8	36,63	91,6	
K_2O	—	—	0,31	0,3	—	—	—	—	
Na_2O	—	—	0,54	0,9	—	—	—	—	
Потеря	11,44	63,6	13,24	73,6	14,76	82,0	13,33	74,1	
$NiO+CoO$	0,015		0,14		слѣды		0,40		
CuO	0,14		0,19						
SO_3	нѣтъ		0,01						
P_2O_5	0,23		0,05						
	100,025		100,13		98,08		99,07		

[1]) Послѣднее обстоятельство было, повидимому, причиной того, что структура хлоритовой массы совершенно не передана фотографіей, въ то время, какъ зерна актинолита успѣли создать кругомъ себя ореолы.

Digitized by Google

Всѣ анализы очень близки другъ къ другу. Наибольшія различія замѣчаются только въ относительномъ содержаніи Fe_2O_3. Въ то время, какъ въ одномъ изъ Верхъ-Исетскихъ анализовъ оно достигаетъ 5,91%, въ Ревдинскихъ анализахъ Fe_2O_3 вовсе не показано. Такое рѣзкое различіе нужно отнести только къ недочетамъ Ревдинскихъ анализовъ, въ которыхъ все Fe показано прямо только въ FeO. Въ анализированныхъ образцахъ довольно много магнитнаго желѣзняка, которому и могло бы быть приписано внесеніе въ составъ породы Fe_2O_3, но все же количество его въ $kC5$ не достаточно для того, чтобы поглотить всю Fe_2O_3, да сверхъ того недавно полученный мной анализъ очень чистыхъ змѣевиковъ Мостовскаго участка даетъ и еще болѣе высокое содержаніе Fe_2O_3, точно такъ же, какъ и азбестоносныхъ змѣевиковъ Режевской дачи. Очень трудно сказать, какова роль Fe_2O_3 въ змѣевикахъ.

Въ образцѣ jb 18 отнесемъ всю Fe_2O_3 къ магнитному желѣзняку, глиноземъ и CaO къ цоизиту, незначительныя количества котораго можно замѣтить въ змѣевикѣ, тогда минералогическій составъ jb 18 будетъ слѣдующій:

Fe_3O_4	3,8%
Цоизита ($HCa_2Al_3Si_3O_{13}$) .	1,2
Антигорита ($H_4Mg_3Si_2O_9$) .	93,8
	98,8%

Въ анализѣ $kC5$ содержаніе щелочей заставляетъ предположить слюды, скорѣе всего біотитъ. Al_2O_3 и Fe_2O_3 должный пойти какъ на его образованіе, такъ и войти въ составъ цоизита или эпидота. Количество R_2O_3, которое въ силахъ поглотить тотъ и другой минералъ, опредѣлится количествомъ щелочей и CaO, именно будетъ $= 2R_2O + \frac{3}{4}CaO = 3,3$. Остается избытокъ $R_2O_3 = 2$, который долженъ быть поглощенъ змѣевикомъ.

Предполагая, что Fe_2O_3 содержащій минералъ будетъ подобенъ пеннину, но съ замѣной Al_2O_3—Fe_2O_3, и что остатокъ основаній будетъ связанъ въ формѣ антигорита, получимъ вѣроятный составъ $kC5$:

біотита $KH(MgFe)_2(AlFe)_2Si_3O_{12}$. .	11,7%
цоизита $HCa_2Al_3Si_3O_{13}$	2,7
желѣз. пеннина $H_8Mg_5Fe_2Si_3O_{18}$ . .	12,2
антигорита $H_4Mg_3Si_2O_9$.	73,4
	100%

Причемъ остается еще около 2% воды.

Змѣевикъ съ Амосовой горы характеризуется большимъ количествомъ Al_2O_3. Количество Fe_2O_3 не показано. Если примемъ его равнымъ 0, то составъ породы можемъ представить слѣдующимъ образомъ:

Digitized by Google

амезита ($H_4Mg_2Al_2SiO_9$)	12,9%
антигорита $H_4Mg_3Si_2O_9$.	81,0
остатокъ SiO_2 = 3,6%, остатокъ H_2O .	3,5

или

пирофиллита $H_2Al_2Si_4O_{12}$	15,5
антигорита	71,2
брусита $Mg(HO)_2$	11,0
остатокъ SiO_2	6,0

или

каолина $H_4Al_2Si_2O_7$.	11,2
антигорита $H_4Mg_3Si_2O_9$.	84,0
магнезита $MgCO_3$	5,1
	100,3%

Въ остаткѣ 0,4% летучихъ веществъ. Послѣдняя комбинація наиболѣе вѣроятна, какъ по тому, что наблюдается въ шлифахъ, такъ и по полному поглощенію SiO_2.

Змѣевику съ Большой Масловой горы можетъ быть приписанъ слѣдующій минералогическій составъ:

цоизита	3,6%
антигорита	94,0
карбонатовъ (Mg_5Ca)	2.5
	100,1%

остатокъ CO_2 составитъ 0,3%.

Если мы зададимся вопросомъ, каковъ долженъ бы быть первоначальный составъ породы при предположеніи, что гидратизація ничего не прибавила кромѣ воды, то получимъ:

jb 18

анортита	1,7%
желѣзистой роговой обманки $CaMg_2Fe_2Si_3O_{12}$.	7,8
тремолита $CaMg_3Si_4O_{12}$.	8,5
ромбическихъ пироксеновъ.	18,7
оливина.	53,7

kC 5

нефелина $Na_2Al_2Si_2O_8$	3,4
анортита	1,1
Fe_3O_4	6,2
$CaMg_2Fe_2Si_3O_{12}$	4,8
энстатита	30,7
оливина.	44,2

Digitized by Google

Змѣевикъ съ Большой Масловой горы.

анортита	3,4%	4,0%
тремолита . . . . . , . . .	4,6	5,4
энстатита	26,2	30,8
оливина.	51,4	60,5
	85,6%	100,7%

Уралитовыя породы.

Почти на столько же, какъ процессъ серпентинизаціи для магнезіально-желѣзистыхъ породъ, распространенъ процессъ уралитизаціи для известково-желѣзистыхъ породъ — пироксеновыхъ.

Выше я уже указывалъ, что чуть ли не всѣмъ нашимъ амфиболитамъ слѣдуетъ приписывать вторичное происхожденіе. Особенно типиченъ въ этомъ отношеніи препаратъ *ad* 42 (Табл. XVI, фиг. 63; увеличеніе 30; скрещенные николи). Поле шлифа занято главнымъ образомъ крупными зернами амфибола. Вся почти лѣвая половина снимка, кромѣ самой нижней части его, занята однимъ зерномъ. На фотографіи все поле его представляется свѣтлымъ, да и подъ микроскопомъ оно бѣлаго цвѣта 1-го порядка. Правую сторону снимка занимаетъ другое большое зерно, представляющееся на фотографіи темнымъ, подъ микроскопомъ же окрашенное розово-желтымъ цвѣтомъ 2-го порядка. Темныя, большія пятна по срединѣ нижняго края снимка, близъ верхняго праваго угла и верхняго лѣваго, принадлежатъ цоизиту. Наконецъ, выдѣляющіяся по своему рельефу на фонѣ свѣтлаго зерна амфибола трещиноватыя съ неправильными разъѣденными контурами зерна принадлежатъ пироксену.

Изслѣдованіе по универсальному методу устанавливаетъ для амфибола величину угла оптическихъ осей $2V = +72^\circ$ $Ng - Np = 0{,}025$ [1]). Наблюдаются двѣ системы спайныхъ трещинъ, съ угломъ 126° между спайными плоскостями. Получаемая, какъ пересѣченіе спайныхъ плоскостей и плоскости $NgNp$, ось [001] образуетъ съ осью Ng уголъ $= 7^\circ$. Положеніе и оси Ng, и оси [001] опредѣляется очень чувствительно. Наблюдается плеохроизмъ: по оси Ng—почти безцвѣтенъ, слабо розоватый; по Nm — довольно темный, желтовато-бурый; по Np — слабый, буровато-зеленый. Эти данныя приводятъ къ убѣжденію, что имѣемъ дѣло съ амфиболомъ, по углу оптическихъ осей—съ антофиллитомъ. Послѣднему заключенію противорѣчитъ несовпаденіе оси Ng и оси [001], чего не могло бы быть, если бы нашъ минералъ былъ строго ромбическимъ. Но малая величина угла Ng[001] и бѣдность вообще нашихъ данныхъ по оптическимъ константамъ минераловъ позволяетъ все же относить нашъ минералъ къ антофиллиту.

---

[1]) Толщина шлифа опредѣляется очень чувствительно и = 0,04 мм.

Digitized by Google

Для пироксена величина угла оптическихъ осей опредѣляется мало чувствительно (оптическія оси очень близки къ плоскости шлифа), $2V =$ отъ $+48^\circ$ до $+54^\circ$; $Ng - Np = 0{,}030$. Изъ наблюдающихся трещинъ однѣ совпадаютъ съ $NgNp$, т.-е. съ плоскостью (010), другія образуютъ съ $NgNp$ уголъ отъ 45° до 48°, т.-е. должны быть отнесены къ (110) пироксена. Получаемая пересѣченіемъ послѣдней плоскости съ первой или съ плоскостью $NgNp$ ось [001] совпадаетъ съ осью [001] амфибола. Ось Ng образуетъ съ этой осью уголъ 43°.

Плоскость $NgNp$ у обоихъ минераловъ общая. Оси Ng того и другого лежатъ по одну сторону оси [001], откуда слѣдуетъ, что пироксенъ и нашъ антофиллитъ сростаются совершенно такъ же, какъ и въ случаѣ обыкновенной роговой обманки, т.-е. не въ параллельномъ положеніи, причемъ двойниковой осью является ось [010] или [001] или перпендикуляръ къ той и другой.

Фотографіи 75 и 76, Табл. XIX и 77, 78 и 79, Табл. XX посвящены изображенію уралитизованныхъ щелочно-земельно-желѣзистыхъ породъ.

Препараты *iB* 16 (Табл. XIX, фиг. 76; увеличеніе 13; скрещенные николи) и *ic* 3 (Табл. XX, фиг. 78; увеличеніе 12; скрещенные николи) даютъ понятіе объ уралитовыхъ порфиритахъ. Особенно типиченъ первый изъ нихъ. На снимкѣ рѣзко выдѣляется бѣлое пятно уралита, справа и снизу къ нему примыкаютъ другія зерна, но онѣ въ положеніи затемнѣнія и потому на снимкѣ почти не наблюдаются. Контуры зеренъ уралита обыкновенно мало правильны. Отдѣльныя волоконца выступаютъ за общую границу зерна иногда до такой степени, что всякая опредѣленная граница исчезаетъ и зерно сливается съ основной массой.

Изслѣдованіе даетъ для уралита изъ Пышминско-Ключевскаго рудника (*ПК* 40) $2V = -80^\circ$. Зерно разсѣчено многочисленными трещинами по плоскости $NgNp$, которой необходимо придать символъ (010). Въ основной массѣ уралитовыхъ порфиритовъ къ уралиту примѣшивается цоизитъ и кварцъ. Послѣдній видѣнъ на снимкѣ съ лѣвой стороны, сантиметра на $2^1/_2$ выше лѣваго нижняго угла, и выдѣляется своимъ ровнымъ бѣлымъ цвѣтомъ.

Препаратъ *ic* 3 отличается отъ предыдущаго значительнымъ развитіемъ двойниковъ уралита и неправильными расплывчатыми контурами выдѣленій.

Большой сложности достигаютъ двойники уралита въ препаратѣ *EB* 110*a* (Табл. XX, фиг. 79; увеличеніе 30; скрещенные николи). Почти все поле снимка занято такимъ сложнымъ двойникомъ. Въ центрѣ его неправильное скопленіе волоконцевъ той же роговой обманки. Кругомъ тонкозернистая масса роговой обманки, цоизита и клиноцоизита. Вся порода можетъ быть названа цоизитовымъ эпидіоритовымъ порфиритомъ.

Препараты $\overset{\circ}{ii}$ № 28 133′—190′ (Табл. XIX, фиг. 75; увеличеніе 17; безъ анализатора) и $\overset{\circ}{ii}$ № 2 305′ (Табл. XX, фиг. 77; увеличеніе 11; безъ анализатора) довольно близки другъ къ другу. Въ первомъ близъ лѣваго верхняго угла, во второмъ

Digitized by Google

близъ праваго верхняго видны большія зерна съ типичными очертаніями пироксена, но только съ остатками этого минерала въ центрѣ зерна, тогда какъ ближе къ поверхности все замѣщено довольно однообразно на всемъ протяженіи зерна оріентированной роговой обманкой.

На томъ и другомъ препаратѣ въ основной массѣ къ роговой обманкѣ примѣшиваются зеленыя слюды, послѣднія даже преобладаютъ, и немного карбонатовъ. На этихъ образцахъ сказывается вліяніе особаго типа пнеуматолиза, вообще проявляющагося довольно сильно въ области Пышминско-Ключевскаго рудника, изъ буровыхъ скважинъ котораго и происходятъ данные образцы. Кромѣ того, и въ томъ и въ другомъ шлифѣ можно наблюдать довольно много клиноцоизита, мало прозрачнаго, большею частью въ видѣ сплошныхъ скопленій съ контурами полевыхъ шпатовъ. Наконецъ, особенно въ препаратѣ скважины № 28, наблюдается и кварцъ, очевидно, вторичный.

Въ каждомъ изъ выше разсмотрѣнныхъ уралитовыхъ и эпидіоритовыхъ порфиритовъ наблюдаются слѣды слоистости основной массы, очевидно, вызванной давленіемъ. Особенно сильно слоистость и распыленіе породы подъ вліяніемъ давленія проявлены въ шлифѣ порфирита изъ скважины № 2 (фиг. 77). Смятіе и распыленіе основной массы являются причиной и малой прозрачности ея и малой отчетливости на фотографіи.

Совершенно особенный случай иллюстрируетъ фиг. 104, табл. XXVI (увеличеніе 30; скрещенные николи). Здѣсь главная часть поля шлифа выполнена безцвѣтной волокнистой роговой обманкой. Среди нея рѣзко выдѣляются длинныя вытянутыя съ изъѣденными контурами зерна безцвѣтнаго минерала. Онъ оказывается двуоснымъ, причемъ плоскость оптическихъ осей перпендикулярна къ удлиненію минерала.

$$2V = -84^\circ \qquad Ng - Np = 0{,}031 - 0{,}038.$$

Расширенная верхняя часть самаго большого зерна представляетъ двойникъ, причемъ координаты двойниковъ оси: $BNg = 77^\circ$, $BNm = 45^\circ$, $BNp = 47^\circ$.

Плоскость спайности, поперечной къ удлиненію, въ однихъ зернахъ совпадаетъ съ плоскостью $NgNp$, но въ другихъ не можетъ быть совмѣщена съ этой плоскостью, а образуетъ съ ней уголъ около 12°. Никакихъ другихъ спайныхъ плоскостей найти не удается. По совокупности признаковъ можно отнести изслѣдуемый минералъ скорѣе всего къ оливину. Очень можетъ быть, что оливинъ входитъ въ составъ многихъ уралитовыхъ порфиритовъ, но вмѣстѣ съ CaO и MgO пироксеновъ пошелъ на постройку уралита. Вѣроятно, и только что описанная порода представляла первоначально пироксеновый перидотитъ.

Процессъ уралитизаціи очень распространенъ и, вѣроятно, не только въ амфиболитахъ, но и очень многихъ діоритахъ, роговой обманкѣ должно быть приписано вторичное происхожденіе. Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ породъ это очевидно не только по

Digitized by Google

остаткамъ діаллага, но и по тому, что роговая обманка обильно пропитываетъ своими волоконцами всю породу, не исключая и полевыхъ шпатовъ. Таковъ, напримѣръ, эпидіоритъ изъ окрестностей Второ-Благодатнаго рудника въ Мурзинскомъ участкѣ *mf j* 1—2 (табл. XIX, фиг. 74) увеличеніе 25; скрещ. николи). Роговая обманка сосредоточена въ правомъ нижнемъ углу и отсюда протягивается къ центру немного также по лѣвому краю, не доходя до лѣваго верхняго угла. Бо́льшая часть поля выполнена полевыми шпатами, густо пронизанными повсюду иголочками роговой обманки. Изслѣдованіе полевыхъ шпатовъ дало:

№ 65; $BNg = 49°$, $BNm = 56^1/_2°$, $BNp = 56^1/_2°$; $2V = -77°$; законъ манебахскій.

По основности полевыхъ шпатовъ мы могли бы эту породу поставить рядомъ съ габбро. Вѣроятнѣе всего, что роговая обманка и замѣстила здѣсь діаллагъ. Иногда уралитъ образуетъ сложные двойники, какъ на фиг. 79 (увелич. 30; скрещенные николи).

Цоизитовыя породы.

Какъ ни часто замѣщеніе діаллага роговой обманкой, даже при сохраненіи полевыхъ шпатовъ габбро, но иногда наблюдается, наоборотъ, сохраненіе діаллага при полномъ замѣщеніи полевыхъ шпатовъ породы вторичными минералами. Примѣромъ можетъ служить препаратъ *ED* 86 (табл. XX, фиг. 80; увеличеніе 30; скрещенные николи). Зерно діаллага съ многочисленными трещинами отдѣльности и поперечными сдвигами рѣзко выдѣляется на темномъ сильно измѣненномъ фонѣ породы. Полевые шпаты начисто замѣщены цоизитомъ, клиноцоизитомъ и кварцемъ, мѣстами довольно много роговой обманки и особенно хлорита.

Начиная съ таблицы XXI цѣлый рядъ фотографій посвященъ изображенію одного и того же процесса—цоизитизаціи, какъ уже упомянуто выше, особенно распространеннаго въ изслѣдованныхъ мной областяхъ. Препаратъ *FE* 6 (табл. XXI, фиг. 81; увеличеніе 25; скрещенные николи) принадлежитъ габбро, въ которомъ процессъ цоизитизаціи продвинулся уже далеко, но еще не завершился и въ разныхъ мѣстахъ шлифа видны неизмѣненные еще остатки полевыхъ шпатовъ.

Цоизитъ здѣсь совершенно прозраченъ и безцвѣтенъ, но и при отсутствіи анализатора рѣзко выдѣляется по своему рельефу и такъ называемой шагреневой поверхности не только среди полевыхъ шпатовъ, но даже и волокнистой роговой обманки, и только пироксены мало уступаютъ, но все же уступаютъ по рельефности и слѣдовательно величинѣ коеффиціента преломленія нашему цоизиту. На снимкѣ цоизитъ выдѣляется не только по рельефу, но и по темному цвѣту. Довольно большое пространство близъ верхняго лѣваго угла занято большимъ зерномъ пироксена. Онъ же наблюдается и по лѣвой кромкѣ снимка, начиная отъ средины внизъ и прерывается,

Digitized by Google

немного не доходя до лѣваго нижняго угла. Окаймляющая его бѣлая почти безъ всякихъ точекъ и штриховъ полоса принадлежитъ однородно оріентированной роговой обманкѣ. Въ большинствѣ же случаевъ такіе лишенные всякихъ подробностей бѣлые участки шлифа принадлежатъ полевымъ шпатамъ. Двойниковая штриховатость ихъ довольно тонкая и потому при стараніи передать детали цоизита ей пришлось попуститься. Только въ одномъ случаѣ, именно вправо и внизъ отъ центра снимка, двойниковая штриховатость наблюдается довольно явственно. Приглядываясь внимательно къ снимку, можно еще подмѣтить участки поля, настолько же свѣтлые, какъ и полевые шпаты, но представляющіеся въ видѣ рыхлыхъ пористыхъ комочковъ. Это площади, занятыя спутано-волокнистымъ аггрегатомъ безцвѣтнаго тремолита.

При введеніи анализатора цоизитъ обнаруживаетъ низкіе дисперсіонные цвѣта. Онъ окрашенъ красивымъ глубокимъ сапфирово-синимъ цвѣтомъ, изрѣдка въ наиболѣе толстыхъ частяхъ нѣкоторыхъ зеренъ повышающимся до свѣтложелтаго. Въ большинствѣ случаевъ зерна цоизита освѣщены такъ слабо, что если бы не рѣзкая дисперсія, то трудно было бы вообще подмѣтить ихъ дѣйствіе на поляризованный свѣтъ, несмотря на то, что шлифъ довольно толстъ: полевые шпаты достигаютъ свѣтложелтаго цвѣта 1-го порядка. Обращаютъ еще на себя вниманіе въ нашемъ препаратѣ довольно частые случаи совпаденія границъ цоизитовыхъ зеренъ съ трещинами спайности полевыхъ шпатовъ, рѣдко наблюдающіеся въ другихъ шлифахъ.

Препаратъ *FC* 11. (Табл. XXI, фиг. 82; увеличеніе 30; скрещенные николи) представляетъ сравнительно крупнозернистый цоизитовый діоритъ. Отъ полевыхъ шпатовъ не осталось уже никакого слѣда, точно такъ же, какъ нѣтъ совершенно и діаллага. На мѣстѣ ихъ аггрегатъ только крупныхъ съ неправильными контурами зеренъ цоизита и зеленовато-бурыхъ роговыхъ обманокъ. На снимкѣ рѣзко выдѣляется крупное двойниковое зерно, точнѣе сказать, лѣвая затемненная часть двойника; правая сливается съ прилегающими съ этой стороны сосѣдними зернами цоизита. Площадь выше двойника точно такъ же, какъ и часть снимка налѣво и вверхъ отъ него, занята роговой обманкой. Она же занимаетъ и правый нижній уголъ. И здѣсь, и тамъ роговую обманку можно узнать по сравнительно свѣтлому однородному фону занятой ею площади. Темныя, рельефно выступающія включенія въ лѣвомъ верхнемъ углу принадлежатъ цоизиту. Цоизитъ заполняетъ сплошь всю среднюю часть снимка, между лѣвымъ и правымъ его краемъ, непрерывно. Онъ сильно трещиноватъ, прозраченъ и безцвѣтенъ. Интерференціонные цвѣта достигаютъ бѣлаго и слабожелтаго 1-го порядка. Дисперсіонная окраска не такъ бросается въ глаза, какъ въ предыдущемъ препаратѣ, и замѣтна въ каждомъ зернѣ только близъ положенія погасанія, при чемъ въ этотъ моментъ зерно переходитъ отъ сапфирово-синей къ оранжево-бурой окраскѣ.

Изслѣдованіе двойника цоизита показало, что лѣвая половина его представляетъ сѣченіе, перпендикулярное оптической оси. Плоскость *Ng Np* обоихъ индивидовъ перпендикулярна къ плоскости шлифа и вмѣстѣ съ тѣмъ къ двойниковому слѣду. Опре-

Digitized by Google

дѣленіе величины двупреломленія кварцевымъ вращающимся компараторомъ [1]) даетъ какъ среднія изъ ряда наблюденій надъ обоими индивидами двойника:

$$Ng - Np = 0{,}0058 \qquad Ng - Nm = 0{,}0047 \text{ и } Nm - Np = 0{,}0011$$

Откуда $2V = +53^\circ - +54^\circ$

Эту же величину получимъ и наблюденіемъ, если примемъ коеффиціентъ преломленія минерала = 1,7. При меньшей величинѣ коеффиціента преломленія наблюдаемый уголъ оптическихъ осей будетъ больше 53°. Ось *Nm* для обоихъ индивидовъ общая, и потому за двойниковыя оси могутъ быть приняты биссектрисы угловъ какъ между осями *Ng*, такъ и *Np*, образующія съ ними уголъ въ $13^1/_2{}^\circ$.

Слѣды плоскостей спайности параллельны двойниковому слѣду, но самыя плоскости не параллельны между собой. Плоскость спайности образуетъ съ осью *Ng* уголъ = 44°. Ось *Nm*, такъ какъ въ ней пересѣкаются и двойниковая плоскость и плоскости спайности, очевидно, особенно важна въ структурномъ отношеніи. Согласно M. Lévy у цоизита она можетъ быть или 3-й осью [001] или 2-й [010].

Если примемъ первое и долготу основной призмы 3 рода (110) = 58° 13′ согласно таблицамъ Гольдшмидтъ, то для плоскости спайности опредѣлимъ символъ $(1\,\frac{54}{85}0)$, или замѣняя его черезъ близкій $(1\,\frac{54}{81}0) = (1\,\frac{2}{3}0) = (320)$. Для двойниковой плоскости въ тѣхъ же условіяхъ получимъ символъ $(1\,\frac{20}{52}0)$ или $(\frac{12^1/_2}{85}10)$. Первый грубо приводится къ виду (520), второй къ виду (170). Очевидно, что такіе символы ни какъ не могутъ отвѣчать такимъ важнымъ структурнымъ плоскостямъ, какъ двойниковыя или плоскости спайности. Если считать ось *Nm* не за третью, а за вторую ось (первая *Ng*, 3-я *Np*), то получимъ для плоскости спайности символъ (1,8.0.1), или приближенно (201). Для двойниковыхъ плоскостей получимъ или (7,5.0.1), или (0,425.0.1). Символъ второй плоскости можетъ быть принятъ за (102). Допущеніе символа (201) для первой плоскости требуетъ величины угла *PNg* не 44°, какъ это наблюдается, а $42^1/_2$, что вполнѣ возможно, такъ какъ чувствительность въ опредѣленіи положенія плоскостей спайности въ нашемъ случаѣ не превосходитъ 5°. Принятіе символа (102) для двойниковой плоскости требуетъ, чтобы уголъ двойниковой оси съ осью *Ng* обоихъ индивидовъ былъ не $13^1/_2$, а 15°.

Если откажемся отъ попытки подвести наблюдаемыя плоскости къ комплексу плоскостей цоизита, а обратимся только къ соотношеніямъ между наблюдаемыми элементами и примемъ ось *Nm* за вторую ось — [010], ось *Np* за ось [001] и *Ng* за [100], а плоскостямъ спайности придадимъ символъ (101), то для двойниковой оси получимъ или $\left(\frac{148}{36^1/_2}\,01\right)$ или $\left(\frac{8^1/_2}{36^1/_2}\,01\right)$, которыя можемъ замѣнить приближенно черезъ $\left(\frac{148}{37}\,01\right)$ и $\left(\frac{8^1/_2}{34}\,01\right)$, или (401) и (104).

[1]) Этотъ компараторъ конструированъ мной спеціально для опредѣленія малой разности хода и даетъ возможность измѣрять ее съ точностью отъ 10 до 18 милліонныхъ миллиметра.

Digitized by Google

Наконецъ, можемъ предположить, что изслѣдуемый минералъ подчиненъ не ромбической, а моноклинной сингоніи. Понятно, ось Nm при этомъ 2-я ось — [010]. Двойниковую плоскость можемъ принять въ этомъ случаѣ за (100) или (001). Уголъ затемнѣнія будетъ $=13^1/_2{}^\circ$. Плоскости спайности можемъ придать символъ (101).

Роговая обманка нашего цоизитоваго діорита дала при изслѣдованіи

$$Ng - Np = 0{,}027\ ^{1)} \qquad Nm - Np = 0{,}015 \qquad 2V = -86^\circ$$

Препаратъ *FC* 120 (Таб. XXI, фиг. 83; увеличеніе 40; скрещенные николи) принадлежитъ также къ цоизитовымъ діоритамъ. Почти все поле снимка (за исключеніемъ нижнихъ угловъ) заполнено цоизитомъ, такъ же, какъ и въ предыдущихъ шлифахъ, безцвѣтнымъ и прозрачнымъ. Большинство зеренъ двойниковыхъ и въ отличіе отъ *FC* 11 обладаетъ прямолинейными контурами. Роговая обманка волокнистая, повидимому, вся вторичная.

Въ шлифѣ *eh* 18*a* изъ Мурзинскаго участка (Таб. XXI, фиг. 84; увеличеніе 40; скрещенные николи) цоизитъ, совершенно тождественный по большинству свойствъ съ предыдущимъ, образуетъ лучистые пучки, окруженные волокнистой роговой обманкой, сильно преобладающей въ шлифѣ надъ цоизитомъ.

Препаратъ *ED* 8 (Таб. XXII, фиг. 85; увеличеніе 20; скрещенные николи) даетъ картину подвергшагося полной цоизитизаціи роговообманковаго габбро. Все поле шлифа занято однимъ зерномъ бурой роговой обманки, въ которомъ погружено зерно цоизита и участки безцвѣтной роговой обманки. Цоизитъ сохраняетъ очертаніе замѣщенныхъ имъ полевыхъ шпатовъ. Прозрачность его не вездѣ совершенная, мѣстами наблюдается буроватая окраска. Интерференціонные цвѣта очень низкіе. Безцвѣтная роговая обманка, очевидно, на мѣстѣ бывшихъ пироксеновъ. Она не представляетъ однообразно оріентированныхъ большихъ площадей, но распадается на рядъ вытянутыхъ пластинокъ.

Рядомъ съ роговой обманкой встрѣчаются такіе же безцвѣтные или большею частью слегка буроватые участки хлорита, почти не дѣйствующаго на поляризованный свѣтъ. Безъ анализатора они, кромѣ слабой окраски и отсутствія спайныхъ штриховъ, отличаются еще частыми включеніями магнитнаго желѣзняка, преимущественно въ формѣ длинныхъ прямыхъ нитей.

Препаратъ *BA* 75 (Табл. XXII, фиг. 86; увеличеніе 40; безъ анализатора) представляетъ цоизитизированную порфировую породу. Болѣе свѣтлыя части выполнены безцвѣтнымъ цоизитомъ, представляющимъ то тонкозернистый аггрегатъ, какъ большое зерно въ правой части снимка, то отдѣльные кристаллы, какъ, напримѣръ, близъ средины лѣваго края снимка.

Большія особенности представляетъ въ этомъ шлифѣ роговая обманка по своей окраскѣ. Различныя части зеренъ окрашены то буровато-желтымъ, то синевато-зеле-

[1]) Толщина шлифа была опредѣлена на трещинахъ двойника цоизита.

Digitized by Google

нымъ цвѣтомъ, причемъ эти цвѣта не замѣщаютъ другъ друга, при вращеніи, какъ должно бы быть, если бы появленіе той или другой окраски зависѣло отъ направленія колебанія луча свѣта въ кристаллѣ, но обнаруживаютъ только рядъ совершенно независимыхъ другъ отъ друга измѣненій въ оттѣнкѣ. Переходъ отъ одной окраски къ другой довольно рѣзокъ, но все же не внезапенъ. Границы не прямолинейныя, вообще распредѣленіе окраски не представляетъ никакой правильности. Препаратъ *Pba* 4 (Табл. XXII, фиг. 87; увеличеніе 20; безъ анализатора) даетъ картину панидіоморфнозернистаго цоизитоваго діорита. Цоизитъ рѣзко выдѣляется на снимкѣ по своей малой прозрачности и рѣзкому рельефу. Здѣсь онъ характеризуется кромѣ того довольно напряженной буроватой окраской. Дѣйствіе на поляризованный свѣтъ слабѣе. Дисперсіонной окраски такъ же какъ и въ предыдущемъ препаратѣ не наблюдается. Роговая обманка блѣдно-зеленая, съ замѣтнымъ, но не особенно рѣзкимъ плеохроизмомъ. Зерна цоизита часто окружены очень узкой оторочкой кварца.

Препаратъ *ED* 175 bis (Табл. XXII, фиг. 88; увеличеніе 40; безъ анализатора) принадлежитъ цоизитовому габбро, въ которомъ не только полевые шпаты замѣщены цоизитомъ, но и діаллагъ почти начисто замѣщенъ хлоритомъ и частью магнитнымъ желѣзнякомъ.

Въ центрѣ снимка рѣзко выступаютъ черныя линіи магнитнаго желѣзняка. Пронизанное ими свѣтлое поле выполнено слабо зеленоватымъ хлоритомъ. Такой же хлоритъ, но уже съ прямолинейными включеніями магнитнаго желѣзняка и съ неправильно разбросанными точечными включеніями его располагается съ правой стороны и снизу вышеописаннаго свѣтлаго поля хлорита. Слѣва отъ него, а также весь правый край снимка и выдѣляющіяся по своему темному цвѣту и рельефности части внизу снимка принадлежатъ тонкозернистому аггрегату буроватаго цоизита.

Расположеніе включеній магнитнаго желѣзняка въ центрѣ снимка указываетъ, повидимому, на отложеніе его по трещинамъ спайности амфибола. Вѣроятно первоначально діаллагъ (слѣды его еще можно видѣть въ другихъ частяхъ шлифа) былъ замѣщенъ роговой обманкой и послѣдняя хлоритомъ, причемъ послѣдній процессъ сопровождался отложеніемъ магнитнаго желѣзняка въ трещинахъ.

Препараты *DF* 33 [1]) (Табл. XXIII, фиг. 89; увеличеніе 20; безъ анализатора) и *ED* 89 (Табл. XXIII, фиг. 90; увеличеніе 20; безъ анализатора) принадлежатъ кварцевымъ цоизитовымъ діоритамъ и габбро. Темные участки снимка заняты очень тонкозернистымъ аггрегатомъ цоизита, слюдъ, волокнистой роговой обманки и хлорита Смотря по тому, вытѣсняютъ ли перечисленные вторичные минералы бывшія зерна полевыхъ шпатовъ или діаллага, въ составѣ аггрегата преобладаютъ или цоизитъ и слюды, или хлоритъ и роговая обманка.

ED 89 отличается отъ предыдущаго очень малымъ количествомъ роговой обманки.

---

[1]) На таблицѣ ошибочно *DF* 83.

Digitized by Google

Діаллагъ здѣсь вообще относительно свѣжъ. На снимкѣ онъ выдѣляется по типичной штриховатости. Роговая обманка волокнистая. На снимкѣ ее можно видѣть въ правомъ нижнемъ углу надъ зерномъ діаллага. Слюда съ рѣзкимъ плеохроизмомъ отъ густого оранжево-краснаго до почти безцвѣтнаго желтоватаго.

Очень близки по оттѣнкамъ къ дисперсіоннымъ цвѣтамъ цоизита цвѣта нѣкоторыхъ хлоритовъ, попадающихся въ тѣхъ же цоизитовыхъ породахъ. Но послѣднія отличаются значительно болѣе слабымъ рельефомъ и обыкновенно хотя и слабой зеленоватой окраской.

Участокъ, выполненный такими хлоритами, снятъ при увеличеніи 40, безъ анализатора въ препаратѣ *EC*53 (Табл. XXIII, фиг. 91). Хлоритъ образуетъ удлиненныя волоконца или небольшія чешуйки, частью очень тонкозернистый аггрегатъ. Интерференціонныя цвѣта достигаютъ свѣтло-желтаго перваго порядка, но по большей части значительно ниже. Особенно бросается въ глаза красивый сапфирово-синій.

Въ большинствѣ случаевъ цоизитъ въ цоизитовыхъ габбро и діоритахъ образуетъ очень тонкозернистые или плотные аггрегаты, благодаря своей тонкости, высокому коэффиціенту преломленія и обилію поръ и включеній, очень мало прозрачные или мѣстами и совершенно непрозрачные. Въ просвѣчивающихъ частяхъ чаще всего цоизитъ окрашенъ въ слабый буроватый цвѣтъ. Интерференціонные цвѣта въ большинствѣ случаевъ низкіе.

Но встрѣчаются и сильно дѣйствующіе на поляризованный свѣтъ представители минераловъ группы цоизита-эпидота, вплоть до типичнаго эпидота, но послѣдній рѣдокъ и встрѣчается почти исключительно только въ гранатовыхъ породахъ. Въ противоположность слабо дѣйствующему на поляризованный свѣтъ клиноцоизиту, разности его, обладающія высокой величиной двупреломія, обыкновенно хорошо окристаллизованы. Примѣромъ можетъ служить препаратъ *bA* 108*a* (Табл. XXIII, фиг. 92; увеличеніе 40; безъ анализатора). Это смятый, распыленный діоритъ. Темныя пятна принадлежатъ роговой обманкѣ. Свѣтлыя части поля заняты полевыми шпатами и тонкозернистымъ аггрегатомъ вторичнаго кварца. Эти же свѣтлые участки обильно усѣяны кристаллами клиноцоизита. Они выдѣляются какъ по своимъ правильнымъ, рѣзко очерченнымъ контурамъ, такъ и по рельефности. Клиноцоизитъ безцвѣтенъ. Дисперсіонные цвѣта наблюдаются только въ положеніяхъ близкихъ къ оптическимъ осямъ. Интерференціонная окраска не выше таковой же для роговыхъ обмановъ.

Фиг. 93 (Табл. XXIV) представляетъ фотографію шлифа эпидозита изъ Ежевскаго мѣднаго рудника, снятую при увеличеніи 30 и скрещенныхъ николяхъ. Большая часть поля шлифа представляетъ смѣшанный аггрегатъ клиноцоизита, съ небольшимъ количествомъ кварца и роговой обманки. По срединѣ снимка, сверху внизъ, проходитъ жила клиноцоизита, выполненная довольно крупными, расположенными приблизительно нормально къ стѣнкамъ трещины зернами клиноцоизита. Цвѣта клиноцоизита достигаютъ зеленаго 2-го порядка, тогда какъ роговая обманка не выше фіолетоваго 1-го порядка.

Digitized by Google

Часто сравнительно клиноцоизитъ встрѣчается выполняющимъ миндалины, какъ, напримѣръ, въ шлифѣ *AB* 126 [1]) (Табл. XXIV, фиг. 94; увеличеніе 25; скрещенные николи) альбитофироваго туфа. Большая часть площади снимка занята тонкозернистой основной массой породы, состоящей изъ полевыхъ шпатовъ и кварца съ довольно обильной примѣсью хлорита. Свѣтлыя неправильныя зерна въ центрѣ снимка принадлежатъ кислымъ полевымъ шпатамъ, близкимъ къ альбиту.

Ниже ихъ видна крупная миндалина, выполненная сплошь лучистыми сростками эпидота. Подобная же миндалина, но значительно слабѣе освѣщенная, видна въ верхнемъ правомъ углу снимка. Клиноцоизитъ здѣсь почти безцвѣтенъ, сильно буроватъ.

Препаратъ *ih* 13 (Табл. XXIV, фиг. 25; увеличеніе 30; безъ анализатора) даетъ представленіе о кварцево-эпидотовой жильной породѣ. Эпидотъ прекрасно окристаллизованъ. Кварцъ большими, однородно оріентированными, участками выполняетъ пустоты.

Рѣдко въ нашихъ областяхъ можно встрѣтить болѣе или менѣе отчетливыя псевдоморфозы эпидота по полевымъ шпатамъ, какъ, напр., въ шлифѣ *dC* 43*b* (Табл. XXIV, фиг. 96; увеличеніе 20; скрещенные николи) эпидіоритоваго порфирита. Основная масса состоитъ почти исключительно изъ роговой обманки, въ выдѣленіяхъ же волокнистая роговая обманка и клиноцоизитъ съ довольно значительнымъ двупреломленіемъ. Отъ праваго нижняго угла къ лѣвому верхнему протягивается большое зерно, очевидно, большого полевого шпата, выполненное аггрегатомъ клиноцоизита и роговой обманки.

Разсмотрѣнныя выше явленія серпентинизаціи, цоизитизаціи, эпидотизаціи, уралитизаціи являются для нашихъ областей распространенными повсемѣстно. Трудно найти кусокъ породы, за исключеніемъ, впрочемъ, чисто щелочныхъ, въ которомъ бы мы не нашли слѣдовъ того или другого изъ нихъ. Отсюда мы можемъ заключить, что и условія ихъ проявленія осуществляются всюду. Вѣроятнѣе всего, что эти процессы идутъ при обыкновенной температурѣ и давленіи и связаны съ близостью къ дневной поверхности.

b) Гидатометаморфизмъ регіональный.

Теперь перейдемъ къ типамъ метаморфоза регіональнаго или мѣстнаго, проявляющагося только въ опредѣленныхъ пунктахъ, вдоль нѣкоторыхъ опредѣленныхъ направленій и проч.

Образованіе хлоритовыхъ породъ съ включеніями турмалина и октаэдровъ магнитнаго желѣзняка, тальковыхъ и тремолитовыхъ породъ.

Къ такому типу метаморфоза относится образованіе сплошныхъ толщъ хлорита и талька, сопровождаемое мѣстами обильными кристаллическими включеніями магнитнаго

[1]) На таблицѣ ошибочно *ABb* 26.

Digitized by Google

желѣзняка и турмалина. Небольшія количества хлорита наблюдаются повсюду. О нихъ не разъ уже приходилось упоминать выше. Но здѣсь хлоритъ проявляется уже массами и нерѣдко пріобрѣтаетъ крупнозернистое кристаллическое строеніе, смѣняется толщами талька, содержитъ вышеописанныя включенія магнитнаго желѣзняка и турмалина, иногда сѣрнаго колчедана и карбонатовъ. Толщи этого характера часто наблюдаются вытянутыми на большую длину, слѣдуя, повидимому, дислокаціоннымъ трещинамъ, съ которыми, вѣроятно, и связано генетически ихъ возникновеніе.

Типичнымъ представителемъ крупнозернистыхъ хлоритовыхъ породъ можетъ служить препаратъ *dk* 21*e* (Табл. XXV, фиг. 97; увеличеніе 25; скрещенные николи). Безъ анализатора въ полѣ микроскопа можно замѣтить вытянутыя безцвѣтныя, прорѣзанныя многочисленными спайными штрихами пластины, погруженыя въ массу слабаго зеленоватаго цвѣта, такую же почти прозрачную, какъ и онѣ. Прозрачность шлифа нарушается только рѣдкими мелкими зернами магнитнаго желѣзняка. По введеніи анализатора зеленоватыя части препарата оказываются почти не дѣйствующими на поляризованный свѣтъ, тогда какъ безцвѣтныя пластины окрашены различными цвѣтами до оранжево-желтаго перваго порядка. При наклонахъ всякое различіе между тѣми и другими совершенно исчезаетъ. Слабая зеленоватая окраска связана съ сѣченіями, близкими къ *Ng Nm*, обладающими вмѣстѣ съ тѣмъ очень малой величиной двупреломленія.

Препаратъ *ae* 28 (Табл. XXV, фиг. 98; увеличеніе 25; скрещенные николи) представляетъ нѣсколько другую картину. Прежде всего здѣсь обращаютъ на себя вниманіе крупные кристаллы и дендриты магнитнаго желѣзняка. Вся масса породы окрашена нѣсколько болѣе густымъ зеленымъ цвѣтомъ, чѣмъ въ предыдущихъ шлифахъ. Отдѣльныя зерна хлорита мало однородны и въ большинствѣ случаевъ обнаруживаютъ волнистое погасаніе.

И въ томъ, и другомъ изъ только что разсмотрѣнныхъ препаратовъ хлоритъ обладаетъ довольно большимъ двупреломленіемъ. По оптическимъ свойствамъ онъ можетъ быть отнесенъ къ клинохлору. Чаще встрѣчаются массы хлорита, почти недѣйствующаго на поляризованный свѣтъ, окрашивающагося только очень слабыми дисперсіонными цвѣтами, чаще всего буроватымъ, иногда съ переходами въ синевато-фіолетовый.

Такимъ слабымъ двупреломленіемъ обладаетъ хлоритовая масса препарата *BC* 49 (Табл. XXV, фиг. 99; увеличеніе 25; николи подъ косымъ угломъ). Двупреломленіе ея такъ слабо, что для лучшаго освѣщенія ея и передачи на фотографіи подробности строенія николи поставлены не подъ прямымъ, а подъ косымъ угломъ, благодаря чему отверстія въ шлифѣ представляются не черными, а свѣтлосѣрыми (напр., въ правомъ верхнемъ углу и по лѣвому краю близъ верхняго угла). Хлоритъ темно-сѣраго цвѣта въ формѣ очень тонкозернистаго аггрегата, отчетливаго и въ шлифѣ, блѣдно-зеленаго цвѣта.

Останавливаютъ на себѣ вниманіе ярко-освѣщенныя отъ сѣраго до оранжево-краснаго цвѣта 1-го порядка пластины. На фотографіи онѣ выдѣляются также до-

Digitized by Google

вольно рѣзко въ видѣ бѣлыхъ пятенъ. Мѣстами замѣтна спайность, параллельная направленію удлиненія зеренъ, мѣстами двойники [1]).

Изслѣдованіе дало слѣдующіе результаты

$$2V = -41^\circ - -45^\circ \qquad Ng - Np = 0{,}027$$ [2])

Спайность слѣдуетъ плоскости $Ng\ Nm$.

Въ двойникахъ ось Np общая. Изъ 3 параллельныхъ полосъ двойника вторая повернута относительно первой на 109° (или 71°), третья относительно первой на $52^1/_2{}^\circ$ и третья относительно второй на $56^1/_2{}^\circ$.

По всѣмъ этимъ признакамъ сильно двупреломляющій минералъ скорѣе всего слѣдуетъ отнести къ мусковиту. Кромѣ двупреломленія только углы между индивидами двойника довольно значительно разнятся отъ наблюдаемыхъ для слюдъ 60° и 120°. Расхожденіе въ величинѣ угловъ вездѣ въ одну сторону и въ тупомъ углѣ довольно большое: 109° вмѣсто 120. Это расхожденіе нельзя приписывать только грубости наблюденія. Вѣроятнѣе всего, что углы поворота = приблизительно 55° и 110°.

Кромѣ слюдъ еще довольно много въ нашемъ шлифѣ карбонатовъ. На снимкѣ они выдѣляются нѣсколько по рельефу, напр., довольно большая группа близъ нижняго лѣваго угла и частью въ правомъ нижнемъ углу.

Очень своеобразна порода *dk* 57 (Табл. XXV, фиг. 100; увеличеніе 30; скрещенные николи). При отсутствіи анализатора въ безцвѣтномъ слабопреломляющемъ полѣ выдѣляются безцвѣтныя же зерна съ большимъ коеффиціентомъ преломленія, окаймленныя иногда черными каемками или содержащія черныя включенія магнитнаго желѣзняка. Эти зерна принадлежатъ пиркосену. Безцвѣтная, слабо преломляющая въ главной своей массѣ основная масса почти не дѣйствуетъ на поляризованный свѣтъ, но она усѣяна тонкими волоконцами змѣевика и испещрена включеніями слюдъ. На снимкѣ слюды выдѣляются такими же яркими пятнами, какъ и пироксены, и могутъ быть узнаны по меньшей рѣзкости очертаній и разорваннымъ неправильнымъ контурамъ.

Обѣ послѣднія породы мало типичны для разсматриваемаго типа пнеуматолиза. Онѣ приближаются къ слѣдующему типу, характеризующемуся карбонатизаціей и обильнымъ развитіемъ вторичныхъ слюдъ, довольно многочисленныхъ и въ обоихъ послѣднихъ препаратахъ, особенно въ первомъ.

Для перваго же типа, кромѣ магнитнаго желѣзняка характерны, хотя и наблюдаются гораздо рѣже и включенія чернаго турмалина. Мѣстами наблюдаются и сплошныя жилы этого минерала до 0,5 метра мощностью. Въ шлифахъ [3]) (Таб. XXVI, фиг. 101; увеличеніе 40; скрещенные николи) турмалинъ въ сѣченіяхъ, перпендикулярныхъ тройной оси, окрашенъ обыкновенно довольно темнымъ синевато-зеленымъ

[1]) Послѣдніе на фотографіи не видны.

[2]) Толщина, благодаря малой толщинѣ шлифа (e=0,015 m.m.), опредѣляется съ трудомъ.

[3]) Изъ планшета *hk*, а не *dk*, какъ ошибочно помѣчено на таблицѣ.

Digitized by Google

цвѣтомъ; по оси *Ng* даетъ очень густой зеленый цвѣтъ и по *Np* свѣтлый буровато-желтый. Въ продольныхъ сѣченіяхъ обнаруживаемъ многочисленныя, но довольно неправильныя спайныя трещины.

На фиг. 101 видно поперечное сѣченіе турмалина (темная часть зерна), къ которому примыкаетъ косой разрѣзъ другого зерна (свѣтлая часть). И въ томъ, и другомъ многочисленныя включенія хлорита того же типа, какъ на фиг. 98.

Фиг. 102 и 103 представляютъ фотографіи тальковыхъ породъ или тальково-тремалитовыхъ.

Препаратъ *af* 8*a* [1]) (Таб. XXVI, фиг. 102; увеличеніе 30; скрещенные николи) принадлежитъ очень чистой тальковой породѣ. Ничего другого кромѣ талька въ шлифѣ не наблюдается.

Безъ анализатора онъ безцвѣтенъ и структура породы едва намѣчена тонкими линіями. Въ скрещенныхъ николяхъ весь препаратъ сказывается образованнымъ изогнутому пучками, окрашенными большею частью довольно высокими интерференціонными цвѣтами (до розоваго 3-го порядка). Пучки самымъ разнообразнымъ образомъ переплетаются между собой, такъ что трудно найти сколько-нибудь значительно однородный участокъ.

Препаратъ *FC* 86 (Табл. XXVI, фиг. 103; увеличеніе 20; безъ анализатора) отличается включеніями тремолита. Онъ образуетъ длинные изогнутые пучки или отдѣльныя иглы, прорѣзывающія сплошное поле талька. Эти пучки довольно отчетливо видны на снимкѣ. Въ правомъ верхнемъ углу и посрединѣ близъ праваго края видны темныя растрескавшіяся зерна роговой обманки первоначальной. Только благодаря трещиноватости и довольно высокому коеффиціенту преломленія она и представляется темной — мало прозрачной. Повидимому, это остатки роговой обманки, не успѣвшіе перекристаллизоваться въ тремолитъ.

Толщи талька наблюдаются въ разсматриваемомъ типѣ пнеуматолиза въ областяхъ развитія змѣевиковъ, тогда какъ хлоритовыя наблюдаются предпочтительно въ областяхъ развитіи пироксенитовъ.

Образованіе пнеуматолитическихъ слюдъ и карбонатизація породъ.

Значительно большее развитіе, чѣмъ предыдущій, имѣетъ типъ пнеуматолиза, характеризующійся развитіемъ слюдъ и карбонатовъ. Послѣднія развиваются особенно въ породахъ щелочноземельно-желѣзистыхъ и щелочноземельно-глиноземистыхъ, слюды же въ щелочныхъ замѣщаютъ здѣсь полевые шпаты, но иногда наблюдается обильнѣйшее развитіе слюдъ и въ породахъ щелочноземельно-желѣзистыхъ.

Примѣромъ можетъ служить одинъ змѣевикъ изъ Перво-Благодатнаго рудника Мурзинскаго участка *IБ* 88 (Табл. XXVII, фиг. 165; увеличеніе 30; скрещенные

[1]) На таблицѣ ошибочно *Ff* 8*a*.

Digitized by Google

николи). Черезъ весь снимокъ, сверху внизъ, съуживаясь нѣсколько къ серединѣ и снова расширяясь къ нижнему краю, проходитъ змѣевикъ, окрашенный не выше, чѣмъ свѣтлосѣрымъ цвѣтомъ. Слѣва и справа къ нему примыкаетъ тонкій спутановолокнистый аггрегатъ слюдъ, интерференціонная окраска которыхъ достигаетъ зеленаго цвѣта 2-го порядка.

Препаратъ *ПБ* 116 изъ Второ-Благодатнаго рудника (Табл. XXVII, фиг. 106; увеличеніе 40; скрещенные николи) представляетъ примѣръ полнаго замѣщенія змѣевика слюдами. Съ перваго взгляда въ штуфѣ породу можно принять за благородный змѣевикъ. Она довольно яркаго зеленаго цвѣта съ ровнымъ, слегка раковистымъ изломомъ, просвѣчиваетъ въ краяхъ. Подъ микроскопомъ всякая иллюзія змѣевика совершенно исчезаетъ. Въ шлифѣ порода представляется тонко-зернистымъ аггрегатомъ сильно двупреломляющаго минерала. Первое впечатлѣніе скорѣе талька, чѣмъ змѣевика; но при болѣе внимательномъ осмотрѣ нельзя не замѣтить, что минералъ распадается на довольно тонкія волоконца, не напоминающія уже незамѣтно сливающихся другъ съ другомъ пластинъ талька.

Наконецъ, анализъ, произведенный студентомъ Горнаго Института Н. Н. Барабошкинымъ, заставляетъ совершенно отказаться отъ всякихъ предположеній о талькѣ. Вотъ онъ:

SiO_2	46,88%	78,8
TiO_2	0,39 „	—
Al_2O_3	34,53 „	33,9
Fe_2O_3 [1])	1,30 „	0,8
MgO	1,30 „	3,2
K_2O	10,49 „	11,2
Na_2O	0,33 „	0,5
Потеря при прокал.	4,71 „	26,1
	99,93%	

Большое количество K_2O, Al_2O_3 и воды, при полномъ отсутствіи CaO и незначительномъ количествѣ MgO, заставляетъ сразу большую часть минерала отнести къ мусковиту. Если, исходя изъ количества щелочей, вычислимъ количество другихъ основаній и SiO_2, которое должно войти въ составъ мусковита, то получимъ

	Мусковитъ.	Остатокъ.
$(K_2Na_2)O$	11,7	—
H_2O	23,4	2,7
Al_2O_3	33,9	—

[1]) Все желѣзо перечислено на Fe_2O_3 въ виду того, что количество Al_2O_3 недостаточно, чтобы связать щелочи въ формѣ мусковита.

Digitized by Google

	Мусковитъ.	Остатокъ.
Fe_2O_3	0,8	—
MgO	—	3,2
SiO_2	70,2	8,6

Первыя цифры отвѣчаютъ почти точно мусковиту [1]). Во второмъ столбцѣ мы найдемъ избытокъ H_2O и SiO_2, на какіе бы вторичные минералы ни разносили остатокъ основаній. Избытокъ SiO_2 заставляетъ скорѣе предположить примѣсь талька, чѣмъ змѣевика. Тогда получимъ

Мусковита	92,4%
Талька	4,1 „
H_2O	0,3 „
SiO_2	2,4 „
	99,2%

По наружному виду штуфа минералъ ни въ какомъ случаѣ нельзя отнести къ мусковиту. Эта особенность внѣшняго вида является самымъ характернымъ признакомъ описываемаго типа вторичныхъ измѣненій породы. Въ большинствѣ случаевъ такія слюды зеленаго, часто очень яркаго зеленаго цвѣта. Въ большинствѣ случаевъ, особенно въ основныхъ породахъ, онѣ не встрѣчаются въ видѣ отдѣльныхъ кристаллическихъ пластинокъ, а въ формѣ тонкаго спутано-волокнистаго аггрегата или спутанныхъ изогнутыхъ пучковъ. Благодаря этому обстоятельству, спайность такихъ слюдъ совершенно незамѣтна. Нужно сказать, что и въ томъ случаѣ, когда находили ихъ въ формѣ кристаллическихъ пластинъ, напр., въ описанномъ выше препаратѣ *BC* 49 (стран. 122), спайность значительно слабѣе выражена, чѣмъ, напр., въ типичномъ мусковитѣ мусковитовыхъ гранитовъ.

Большинство авторовъ, наблюдавшихъ подобныя слюды въ такъ называемыхъ лиственитахъ, относитъ ихъ къ тальку [2]). Сходство съ послѣднимъ дѣйствительно значительно больше, чѣмъ со слюдами, но анализъ каждый разъ показывалъ значительное присутствіе щелочей и давалъ одинъ и тотъ же результатъ независимо отъ того, имѣли мы дѣло съ лиственитами или березитами. Главное отличіе проявленія этихъ, будемъ называть ихъ для краткости пнеуматолитическихъ, слюдъ въ тѣхъ и другихъ это довольно яркая окраска ихъ въ лиственитахъ и безцвѣтность или, вѣрнѣе, слабая зеленовато-желтая окраска въ березитахъ.

Окраска, повидимому, связана съ присутствіемъ MgO и FoO. Очень можетъ быть, что ее слѣдуетъ объяснять присутствіемъ въ составѣ слюды члена, подобнаго біотиту, растворенного во всей массѣ слюдъ.

---

[1]) Не хватаетъ 0,5 окисловъ R_2O_3.

[2]) Arzruni. Untersuchung einiger granitischer Gesteine des Urals (Der Beresit). Zeitschr. des Deutsch. geolog. Gesellschaft 1885. XXXVII, S. 883.

Digitized by Google

Приведенный выше анализъ породы *ПБ* 116 можно пересчитать въ этомъ предположеніи такъ:

Біотита [1])	8,1%
Мусковита	83,2 „
Кварца	5,2 „
Воды.	0,7 „
	97,2%

Въ пользу такого изображенія состава говоритъ то, что щелочи совершенно точно насыщаются глиноземомъ безъ недостатка и безъ избытка, чего не было въ предшествующихъ подсчетахъ.

Замѣщеніе первоначальныхъ минераловъ основныхъ породъ начисто одними только пнеуматолитовыми слюдами наблюдается очень рѣдко. Чаще вмѣстѣ съ слюдами въ составѣ породы принимаютъ значительное участіе карбонаты и кварцъ.

На фигурѣ 107 (Табл. XXVII), представляющей фотографію породы № 63 изъ Перво-Благодатнаго рудника (увеличеніе 25; скрещенные николи) видны многочисленныя включенія корбонатовъ, частью собранныхъ въ жилкѣ, прорѣзывающей снимокъ во всю его длину. Карбонаты рѣзко выдѣляются по рельефу и псевдоабсорбціи [2]). Основная масса шлифа представляетъ такой же тонкій аггрегатъ слюдъ, какъ и въ предыдущемъ препаратѣ. Близъ праваго нижняго угла частью и во многихъ другихъ мѣстахъ видны темныя пятна сѣрнаго колчедана.

Препаратъ *lh* $^{76}/_{1}$ [3]) (Табл. XXVII, фиг. 108; увеличеніе 40; скрещенные николи) съ Кремлевскаго золотого рудника по составу почти ничѣмъ не разнится отъ предыдущаго, но значительно крупнѣе зерномъ. Черныя неправильной формы пятна принадлежатъ бурому желѣзняку, отложившемуся на мѣстѣ бывшихъ карбонатовъ. Кое-гдѣ можно замѣтить кварцъ.

Такимъ же типичнымъ примѣромъ лиственита можетъ служить препаратъ *bA* 18*c* изъ Верхъ-Исетской дачи (Табл. XXVIII, фиг. 109; увеличеніе 20). Снимокъ сдѣланъ при отсутствіи анализатора. Несмотря на то строеніе слюдистой основной массы довольно отчетливо и такъ же отчетливо выдѣляются въ ней зерна карбонатовъ.

Нѣсколько другого характера лиственитъ съ 211′ алмазной скважины № 18 въ Пышминско-Ключевскомъ рудникѣ (табл. XXVIII, фиг. 110; увеличеніе 10; безъ анализатора). Крупныя зерна карбонатовъ съ довольно рѣзкими полосками сдвиговъ бросаются въ глаза такъ же, какъ и въ предыдущихъ препаратахъ. Сѣрный колчеданъ очень обиленъ. Но основная масса шлифа очень отлична отъ предыдущихъ. Безцвѣт-

[1]) Все *Fe* принимаемъ въ видѣ закиси.

[2]) Т.-е. рѣзкому измѣненію въ проявленіи рельефности при вращеніи шлифа. E. v. Fedorow, Pseudoabsorption. Zeitschrift für Krystallographie. XXXII B.

[3]) На табл. ошибочно помѣчено *eh* $^{76}/_{3}$.

Digitized by Google

ныя слюды здѣсь въ совершенно подчиненномъ количествѣ, первое же мѣсто принадлежитъ волокнистой роговой обманкѣ, второе зеленымъ слюдамъ. Довольно много также кварца и хлорита. Здѣсь мы, очевидно, имѣемъ дѣло съ переходной стадіей между уралитовыми порфиритами съ одной стороны и типичными лиственитами съ другой. Стоитъ вспомнить описаніе, напр., шлифа *ii*° № 28 133′—190′, чтобы увидѣть сходство описываемой породы съ уралитовымъ порфиритомъ, изображеннымъ на фигурѣ 75. Да и по столбикамъ скважины № 18 можно прослѣдить постепенный переходъ къ типичнымъ уралитовымъ порфиритамъ. Въ противоположную сторону скважина постепенно входитъ въ сплошную толщу типичнаго порфирита.

Въ шлифѣ породы съ 243-го фута [1]) (табл. XXVIII, фиг. 111; увеличеніе 40; скрещенные николи) мы не найдемъ уже ни одного волоконца роговой обманки. Здѣсь все сплошь пнеуматолитовыя слюды, карбонаты, немного кварца и довольно много сѣрнаго колчедана. Вмѣстѣ съ роговой обманкой исчезла и слоистость породы. Это явленіе наблюдается очень часто, что указываетъ на первоначальный характеръ сланцеватости, проявляющейся въ уралитовыхъ порфиритахъ и образовавшихся изъ нихъ главнымъ образомъ, повидимому, благодаря той же сланцеватости хлоритовыхъ сланцахъ.

Пышминско-Ключевской рудникъ богатъ примѣрами самыхъ постепенныхъ непрерывныхъ переходовъ отъ уралитовыхъ порфиритовъ къ хлоритовымъ сланцамъ и отъ этихъ послѣднихъ или рѣже непосредственно отъ уралитовыхъ порфиритовъ къ лиственитамъ.

Къ характеристикѣ послѣднихъ можно еще добавить, что иногда въ нихъ развиваются въ видѣ мелкихъ разрозненныхъ включеній полевые шпаты. Большею частью по мелкости зеренъ точному опредѣленію они не поддаются. Въ тѣхъ немногихъ случаяхъ, когда удавалось это сдѣлать, они опредѣлялись какъ альбитъ.

Изслѣдованіе пнеуматолитовыхъ слюдъ было произведено на образцахъ № 3 и № 25 изъ Пышминско-Ключевскаго мѣднаго рудника. Въ первомъ наблюденія дали $2V = -44^\circ$ $Nm - Nm - Np = 0{,}036 - 0{,}038$, откуда $Ng - Np = 0{,}042 - 0{,}044$ [2]).

Плоскости спайности перпендикулярны Np, направленіе удлиненія пластинокъ минерала совпадаетъ съ осью Ng. Вся совокупность признаковъ приводитъ къ убѣжденію, что имѣемъ дѣло съ довольно типичнымъ мусковитомъ.

Совершенно такого же вида минералъ въ шлифѣ 25 оказался съ иными оптическими свойствами. Онъ реагируетъ, какъ одноосный отрицательный, но не вполнѣ чисто, что, очевидно, зависитъ отъ того, что уголъ оптическихъ осей не равенъ 0, а близокъ къ нему.

Опредѣленіе величины двупреломленія было произведено еще въ то время, когда мы не умѣли быстро опредѣлять толщину шлифа и, такъ какъ кварца въ шлифѣ не

---

[1]) На табл. ошибочно 289′.

[2]) Величины среднія изъ наблюденій надъ четырьмя отдѣльными зернами.

Digitized by Google

было, то пришлось обратиться къ карбонатамъ [1]). Полученная такимъ путемъ величина $Ng - Np = 0{,}044$. Спайность перпендикулярна оптической оси (Np). По этимъ признакамъ изслѣдованный минералъ слѣдуетъ отнести къ мероксену, можетъ быть аномиту, но Fe въ немъ не видно, или нѣтъ совсѣмъ, или количество его ничтожно.

Изслѣдованіе слюдъ въ шлифахъ породъ изъ Перво-Благодатнаго рудника дало различные результаты. Въ шлифахъ № 100 и № 107 подвергавшіяся изслѣдованію слюды реагировали, какъ одноосныя. Въ шлифѣ изъ образца № 103, наоборотъ, такія же по внѣшнему виду слюды оказывались двуосными, причемъ въ отдѣльныхъ зернахъ величина угла оптическихъ осей колебалась отъ —28° до —40°.

О составѣ карбонатовъ можетъ дать представленіе анализъ породы *ii* 20 *a* изъ окрестностей Пышминско-Ключевского мѣднаго рудника. По шлифу порода состоитъ только изъ карбонатовъ и кварца, въ штуфѣ она обращаетъ на себя вниманіе необыкновенно крупнымъ зерномъ. Порошокъ породы былъ предварительно обработанъ при кипяченіи слабой соляной кислотой.

Получено 33,40% нерастворимаго остатка, содержащаго 91,6% SiO_2.

Въ растворѣ обнаружено:

Al_2O_3 . . .	0,95%	0,9	CaO . . .	1,84%	3,3
FeO . . .	10,51	14,6	MgO . .	37,31	93,3
MnO . . .	0,40	0,6	CO_2 . . .	48,99	111,4
				100,00%	

Расчисляя его на карбонаты FeO, CaO и MgO получаемъ:

$MgCO_3$	78,4%
$(FeMg)\ CO_3$	17,6
$CaCO_3$	3,0
Остатокъ Al_2O_3.	0,9
„ CaO	0,6
	100,5%

Совершенно таковъ же почти составъ карбонатовъ, включенныхъ въ „мягкихъ" камняхъ „тальковыхъ сланцахъ", по анализамъ А. Нечаева, приведеннымъ у Зайцева [2]) и относимыхъ имъ къ бревнериту.

Измѣненіе состава породы при постепенной карбонатизаціи образцовъ можно прослѣдить на трехъ слѣдующихъ анализахъ породъ Пышминско-Ключевскаго мѣднаго рудника.

---

[1]) Измѣреніе разности хода лучей въ карбонатахъ можно было произвести конечно только въ положеніяхъ, близкихъ къ оптической оси. Переходъ отъ наблюденной величины къ величинѣ разности хода въ главномъ сѣченіи произведенъ при помощи приближенныхъ формулъ, данныхъ мной въ 1901 г. Zeitschrift f. Kr. B. XXXIII, 2 Heft.

[2]) Труды Геолог. Комитета, Т. IV, № 1. Геолог. описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго зав. округовъ, стран. 92 и 93.

Digitized by Google

	№ 11 114′		№ 11 199′		Средн. шахта.	
SiO_2	48,00	80	44,78	74,6	42,75	71,2
Al_2O_3	16,22	15,9	16,41	16,1	12,65	12,4
Fe_2O_3	7,04	4,4	1,92	1,2	3,40	2,1
FeO	3,30	5,0	5,93	8,4	5,28	7,9
MnO	0,30		0,16		0,35	
CaO	10,34	18,5	9,42	16,8	8,60	15,3
MgO	8,36	20,9	6,28	15,7	6,85	17,2
K_2O	2,33	2,5	2,35	2,5	0,68	0,7
Na_2O	0,79	1,2	2,15	3,4	0,72	1,1
Потеря при прокал.	3,02	17,0	10,02		17,74	
$NiO + CaO$	нѣтъ		нѣтъ		0,11	
CaO	0,10		0,08		0,12	
SO_3	слѣды		нѣтъ		0,56	
P_2O_3	0,34		0,34		0,22	
	100,14		99,84		100,06	

Какихъ либо существенныхъ измѣненій въ соотношеніи окисловъ, принимающихъ участіе въ составѣ породы, кромѣ увеличенія потери при прокаливаніи, благодаря увеличенію содержанія H_2O и особенно CO_2 и связаннаго съ нимъ уменьшенія цифръ содержанія всѣхъ остальныхъ частей породы, незамѣтно. Между тѣмъ, первая порода должна быть отнесена къ цоизитово-уралитовымъ порфиритамъ, послѣдняя же относится уже къ типичнѣйшимъ лиственитамъ; въ ней нѣтъ ни одного первичнаго минерала. Минералогическій составъ перваго образца, по даннымъ анализа, исчисляется слѣдующимъ образомъ:

Магнитнаго желѣзняка	3,0%
Мусковита	29,3
Клиноцоизита	28,0
Тремолита	33,9
Кварца	6.2
	100,4%

Порода 199′ скважины № 11 принадлежитъ уже къ сильно измѣненнымъ, сильно карбонатизированнымъ. Количество щелочей здѣсь такъ велико, что, если бы мы предположили всѣ ихъ связанными въ формѣ мусковита, то не хватило бы Al_2O_3. Приходится предполагать присутствіе магнезіальныхъ слюдъ. Наоборотъ, въ послѣднемъ анализѣ типичнаго лиственита изъ Средней шахты Пышминско-Ключевского рудника щелочей такъ мало, что Al_2O_3 не можетъ быть связанъ ими весь даже при высокомъ содержаніи его въ мусковитѣ. Часть его несомнѣнно связана съ CaO въ

Digitized by Google

формѣ клиноцоизита, но по шлифу содержаніе его очень не велико. Приходится поэтому предполагать присутствіе чистыхъ гидросиликатовъ Al_2O_3—скорѣе всего пирофиллита. Если уже даже въ породахъ щелочноземельножелѣзистыхъ, вовсе не содержащихъ щелочей, мы можемъ наблюдать обильное развитіе слюдъ, то въ породахъ щелочныхъ развитіе вторичныхъ пнеуматолитовыхъ слюдъ должно являться обычнѣйшимъ процессомъ всюду, гдѣ наблюдается вообще этотъ типъ пнеуматолиза. Здѣсь мы найдемъ всѣ стадіи процесса отъ едва замѣтнаго проникновенія полевыхъ шпатовъ породы мелкими вростками слюды до полнаго замѣщенія полевыхъ шпатовъ слюдами.

Препаратъ *lf* 37 [1]) (табл. XXVIII, фиг. 112; увеличеніе 25; скрещенные николи) даетъ картину начальной стадіи преобразованія или, такъ какъ результатомъ преобразованія являются такъ называемые березиты, можно сказать, березитизаціи породы. Порода представляетъ типичный біотитовый гранитъ. На снимкѣ легко отличить совершенно бѣлыя, свободныя отъ включеній зерна кварца. Близъ лѣваго нижняго угла видна небольшая пластинка біотита. Правый нижній уголъ занятъ темной массой разложившагося біотита. Крупныя зерна полевыхъ шпатовъ, иногда съ довольно сложнымъ двойниковымъ рисункомъ, по большей части густо усѣяны включеніями вторичныхъ слюдъ.

Въ сосѣднемъ образцѣ *lf* 38 (табл. XXIX, фиг. 113; увеличеніе 30; скрещенные николи) типичнаго аплита листочки вторичныхъ слюдъ крупнѣе и гуще усѣиваютъ зерна полевыхъ шпатовъ. Въ 242 образцѣ изъ Перво-Благодатнаго рудника (табл. XXIX, фиг. 114; увеличеніе 25; скрещенные николи) полевые шпаты уже начисто замѣщены довольно тонкозернистымъ аггрегатомъ слюдъ, причемъ форма бывшихъ полевошпатовыхъ зеренъ еще довольно отчетливо сохраняется.

Нѣсколько иного характера препаратъ *IБ* 113 (табл. XXIX, фиг. 115; увеличеніе 40; скрещенные николи). Слюды здѣсь образуютъ довольно большія однородно оріентированныя пластины и вмѣстѣ съ тѣмъ равномѣрно разсѣяны въ породѣ. Очевидно, здѣсь пнеуматолизъ сопровождается довольно глубокимъ перекристаллизиваніемъ породы, причемъ слюды вышли за предѣлы контуровъ бывшихъ зеренъ полевыхъ шпатовъ

Препаратъ *cm* 12 (табл. XXIX, фиг. 116; увеличеніе 25; скрещенные николи) представляетъ примѣръ очень типичнаго березита изъ Верхъ-Исетской дачи. Первоначально порода, очевидно, представляла гранитъ, подобный *ef* 38. Въ настоящее время ксеноморфный кварцъ выдѣляется очень рѣзко своей однородностью, отсутствіемъ включеній, полевые же шпаты такъ густо переполнены включеніями довольно крупныхъ лейсточекъ слюдъ, что на фотографіи и не отличить, остались ли еще неизмѣненныя части полевошпатовыхъ зеренъ, или все начисто замѣщено слюдами. Отъ предыдущихъ описываемый березитъ отличается еще присутствіемъ мѣстами довольно

[1]) На табл. ошибочно cf 37.

Digitized by Google

значительныхъ скопленій крупныхъ чешуекъ пеннина, большею частью сопровождаемыхъ также довольно обильными включеніями эпидота. Вѣроятнѣе всего, что и пеннинъ и эпидотъ замѣстили первоначальную роговую обманку или пироксены.

Препаратъ *IIБ* 27 (табл. XXX, фиг. 119; увеличеніе 25; скрещенные николи) представляетъ кварцевый порфиръ, въ которомъ полевые шпаты начисто замѣщены слюдами. Сохранились вполнѣ, повидимому, только кварцевыя выдѣленія, выдѣленія же полевыхъ шпатовъ замѣщены сплошнымъ аггрегатомъ слюдъ и кварца и слились съ основной массой. Фиг. 117, табл. XXX (увеличеніе 30; скрещенные николи) даетъ понятіе о кварцево-біотитовомъ порфирѣ въ начальной стадіи березитизаціи. Полевые шпаты уже проникнуты мельчайшими пластиночками слюдъ и зернышками кварца.

Приведенный рядъ шлифовъ съ полной наглядностью показываетъ, что какъ въ нихъ, такъ и вообще въ такъ называемыхъ березитахъ, слюды вторичнаго происхожденія и развиваются за счетъ щелочей и глинозема полевыхъ шпатовъ. Эти вторичныя слюды или безцвѣтны, или окрашены очень слабо. Въ большинствѣ случаевъ онѣ близко подходятъ по оптическимъ свойствамъ къ мусковиту, но иногда попадаются среди нихъ и одноосныя безцвѣтныя слюды.

Въ одномъ изъ шурфовъ (81/4) планшета *lh* Мурзинскаго участка вблизи Кремлевскаго золотого рудника находили включенія минерала, по внѣшнимъ признакамъ совершенно подобнаго пирофиллиту, но отличающагося отъ него по оптическимъ свойствамъ. Онъ яблочно-зеленаго цвѣта, образуетъ лучистые вростки (табл. XXX, фиг. 118; увеличеніе 40; скрещенные николи) въ средне-зернистой кварцевой жильной массѣ. Слабая зеленая окраска, нѣсколько мѣняющая свою напряженность при вращеніи препарата, замѣтна и въ шлифѣ. Минералъ оказывается одноосным отрицательнымъ. Въ большинствѣ случаевъ онъ сплюснутъ по оси *Np* и обнаруживаетъ слѣды спайности, перпендикулярной къ этой оси. Малая кристаллическая однородность зеренъ дѣлаетъ наблюденія мало точными и очень можетъ быть, что уголъ оптическихъ осей не 0, но во всякомъ случаѣ не больше 10°. Величина двупреломленія только *O*, 0,23.

Кремнистые туфы.

Среди вторичныхъ процессовъ, проявляющихся въ массивныхъ породахъ, наблюдается и полное окремнѣніе породы,—замѣщеніе всѣхъ минераловъ мелко-зернистымъ аггрегатомъ кварца, кромѣ котораго въ породѣ наблюдаются только мало-прозрачныя скопленія клиноцоизита и бураго желѣзняка.

Такого рода измѣненіе породы или проявляется спорадически, не связываясь, повидимому, съ какими либо особенными направленіями, и въ этомъ случаѣ обусловливается, вѣроятно, вывѣтриваніемъ породы при обычной температурѣ и давленіи; или же, какъ напр., вдоль восточной границы Верхъ-Исетской дачи и особенно въ сосѣднемъ съ нею Мостовскомъ участкѣ, проявляется въ большомъ масштабѣ, связано съ опредѣленными участками и опредѣленными направленіями въ нихъ.

Digitized by Google

Именно, связано съ порфировыми дейками и можетъ быть приписываемо контактовому метаморфозу,—особому типу пнеуматолиза, состоявшему въ воздѣйстіи кислыхъ паровъ, выдѣлявшихся извергавшимися или только внѣдрившимися въ болѣе древнія породы массами порфира, на окружающія породы. Отсутствіе карбонатовъ говоритъ противъ участія въ процессѣ углекислоты. Интенсивность выщелачиванія породъ близъ контакта при небольшой относительно глубинѣ проникновенія его внутрь толщи свидѣтельствуетъ о сильномъ выщелачивающемъ реагентѣ, какимъ могъ бы быть хлористый водородъ.

Въ большомъ масштабѣ также проявляется процессъ окремнѣнія вдоль области никкелевыхъ мѣсторожденій Ревдинской дачи и отвѣчающей ей по геологическимъ соотношеніямъ полосы, прорѣзывающей планшеты *Ab*, *Ac*, *Ad* Верхъ-Исетскихъ владѣній. По масштабу процесса и связи съ опредѣленными направленіями эти мѣстности можно бы поставить рядомъ съ золотыми мѣсторожденіями Мостовского участка, но характеръ окремнѣнія здѣсь совершенно другой. Послѣднее обращено главнымъ образомъ на матеріалъ брекчій, проявляется въ образованіи халцедоновыхъ скопленій, т. наз. кварцевыхъ караваевъ, и по многимъ признакамъ можетъ быть приписано дѣйстію горячихъ водъ. Примѣромъ такихъ халцедоновыхъ новообразованій можетъ служить препаратъ *Ac* 97 изъ Верхъ-Исетскихъ владѣній (табл. XXX, фиг. 120; увеличеніе 20; безъ анализатора). Въ главной своей массѣ онъ представляетъ очень тонкозернистый аггрегатъ кварца съ включеніями малопрозрачныхъ также очень тонкозернистыхъ включеній клиноцоизита и бураго желѣзняка.

Приведенными примѣрами исчерпывается все разнообразіе болѣе или менѣе типичныхъ кристаллическихъ массивныхъ породъ.

Теперь слѣдовало бы остановиться надъ описаніемъ вторичныхъ (гидрохимическаго происхожденія) жильныхъ породъ, но въ изслѣдованной области я слишкомъ мало почерпнулъ поучительнаго въ этомъ отношеніи. Подчеркну только здѣсь еще разъ фактъ, подмѣченный еще при изслѣдованіяхъ въ Богословскѣ, именно, что кварцевыя жилы на своей структурѣ несутъ отпечатокъ структуры вмѣщающихъ ихъ породъ, что мы непремѣнно должны наблюдать, если ростъ жилы происходилъ за счетъ постепеннаго растворенія и замѣщенія SiO_2 стѣнокъ трещины, которая первоначально усилила циркуляцію подземныхъ водъ въ данномъ пунктѣ и тѣмъ создала условія, благопріятныя для выщелачиванія разнообразныхъ составныхъ частей породы и замѣщенія ихъ кварцемъ.

Нѣкоторые особенные минералы вторичнаго происхожденія.

Фиг. отъ 122 до 125, табл. XXXI и XXXII иллюстрируютъ нѣкоторые особенные минералы вторичнаго происхожденія, развивающіеся какъ спорадически въ толщѣ массивныхъ породъ среди первичныхъ минераловъ, такъ и выдѣляющіеся въ жильныхъ толщахъ.

Digitized by Google

Препаратъ *jD* 150*a* (табл. XXXI, фиг. 121; увеличеніе 30; скрещенные николи) принадлежитъ жильной, повидимому, цеолитовой толщѣ. Главную массу его составляетъ безцвѣтный минералъ, выполняющій все поле шлифа расходящимися во всѣ стороны изогнутыми пучками. Одно волоконце пучка переходитъ въ другое почти совершенно незамѣтно. Совершенно нѣтъ однообразно оріентированныхъ зеренъ, такъ что при изслѣдованіи проходится отмѣтить какую нибудь опредѣленную точку и слѣдить только за ея измѣненіями. Въ большинствѣ лучей плоскость *Ng Nm* перпендикулярна къ направленію луча въ данной точкѣ и слѣдовательно, ось *Np* совпадаетъ съ направленіемъ удлиненія. Благодаря этому обстоятельству, каждый разъ, какъ беремся за изслѣдованія болѣе или менѣе длиннаго волоконца, плоскость *Ng Nm* оказывается перпендикулярной къ плоскости шлифа. Коеффиціентъ преломленія, повидимому, не великъ.

$$2\,V = 90^\circ \qquad Ng - Np = 0{,}0083\ ^{1)}.$$

Полученныя данныя довольно сильно разнятся съ оптическими константами для цеолитовъ, приводимыми у Michel Lévy, но вмѣстѣ съ тѣмъ не подходятъ точно ни къ какому другому минеральному виду, между тѣмъ какъ по большинству признаковъ все же приходится нашъ минералъ отнести къ цеолитамъ. Кромѣ описаннаго только что господствующаго минерала найдемъ въ шлифѣ многочисленныя включенія мелкихъ чешуекъ и комочковъ бурыхъ плеохроичныхъ, но въ довольно слабой степени, слюдъ и многочисленныя иголочки актинолита, также густо пронизывающія препаратъ по всѣмъ направленіямъ. Въ болѣе крупныхъ иголочкахъ замѣтна блѣдная зеленая окраска.

Фиг. 122, табл. XXXI (увеличеніе 30; безъ анализатора) иллюстрируетъ развитіе уваровита и клиноклора въ оливиновой породѣ съ точки 19 въ планшетѣ *Bc*. Особенно обильно тотъ и другой минералъ усѣиваютъ стѣнки трещинъ породы, но проникаютъ, очевидно, тоже по волоснымъ трещинамъ и внутрь породы. Разрѣзъ такого включенія внутри породы и представляетъ описываемый препаратъ. Въ самомъ центрѣ виденъ трещиноватый кристаллъ хромистаго граната, окрашенный даже въ шлифѣ яркимъ свѣтло-зеленымъ цвѣтомъ. Кругомъ его свѣтлое поле безцвѣтнаго въ шлифѣ и

---

[1]) Благодаря отсутствію трещинъ спайности и болѣе или менѣе рѣзкихъ трещинъ въ препаратѣ вообще, воспользоваться указаннымъ на стран. 60 методомъ для опредѣленія толщины шлифа нельзя, но зато выручаютъ проростающія массу минерала иголочки и кристаллики актинолита. Ставимъ направленіе косо лежащаго кристаллика актинолита перпендикулярно къ оси наклоненія *I* столика. Наклоняемъ до тѣхъ поръ, пока не увидимъ поперечное сѣченіе кристаллика, проектирующагося въ видѣ ничтожной величины кружочка. Положимъ, что уголъ наклона столика равенъ при этомъ $= \varphi^\circ$ въ нашемъ примѣрѣ $= -36^\circ$. Наклоняемъ шлифъ такъ, чтобы кристалликъ возможно больше вытянулся въ длину и при этомъ очертанія его были бы видны вполнѣ отчетливо. Допустимъ, что наклонили на уголъ ρ, въ нашемъ примѣрѣ $= +28^\circ$. Мѣряемъ длину проекціи кристаллика *S* помощью окуляръ-микрометра и тогда толщина шлифа $l = \frac{0{,}00036 \,.\, S \,.\, \mathrm{Cos}\ \varphi}{\mathrm{Sin}\ (\rho - \varphi)}$ гдѣ 0,00036 mm. отвѣчаетъ величинѣ одного дѣленія окуляръ-микрометра.

Въ нашемъ случаѣ $l = \frac{0{,}00036 \,.\, 125 \,.\, \mathrm{Cos}\ 36^\circ}{\mathrm{Sin}\ 64} = 0{,}038$ mm.

Digitized by Google

темно-зеленаго въ штуфѣ клинохлора, а затѣмъ со всѣхъ сторонъ аггрегатъ растрескавшихся и въ значительной степени серпентинизированныхъ зеренъ оливина. Хромистый гранатъ не обнаруживаетъ никакого дѣйствія на поляризованный свѣтъ, никакихъ оптическихъ аномалій.

Часть поля, занятаго клинохлоромъ, именно направо и вверхъ отъ зерна граната, прорѣзывается цѣлымъ рядомъ спайныхъ штриховъ и по введеніи анализатора освѣщается свѣтлымъ сѣрымъ цвѣтомъ, мѣстами достигая даже свѣтлаго желтоватаго. Вся эта часть поля оріентирована однообразно и отвѣчаетъ главному сѣченію $Ng\,Np$ минерала, реагирующаго какъ одноосный или двуосный, съ очень малымъ угломъ между осями, отрицательный.

$$Ng - Np = 0{,}005$$

Плоскости спайности перпендикулярны къ оси Np. Часть поля, занятаго клинохлоромъ, внизъ отъ зерна граната лишена спайныхъ штриховъ, что и естественно, такъ какъ сѣченіе здѣсь прошло подъ очень большимъ (68°) угломъ къ оси Np эллипсоида, слѣдовательно подъ очень острымъ угломъ къ спайнымъ трещинамъ.

Изслѣдованіе крупныхъ зеренъ клинохлора показало, что его слѣдуетъ отнести къ двуоснымъ отрицательнымъ, но въ большинствѣ случаевъ уголъ между осями очень малъ и измѣняетъ свою величину даже въ различныхъ точкахъ одного и того же кристалла. Колебанія обыкновенно не выходятъ за предѣлы $2V = -7°$ до $2V = -36°$.

Значительно рѣже, чѣмъ хромистый гранатъ, встрѣчается, повидимому, также хромистый, насколько можно судить по густой изумрудно-зеленой окраскѣ, идокразъ. Онъ встрѣчается въ прекрасныхъ, типичнаго для этого минеральнаго вида кристаллахъ, наросшихъ въ сопровожденіи крупныхъ гексагональныхъ таблицъ и пирамидъ клинохлора на хромистомъ желѣзнякѣ рудниковъ по Казанину логу въ Верхъ-Нейвинской дачѣ. Онъ сохраняетъ свой зеленый, точнѣе блѣдный голубовато-зеленый цвѣтъ и въ шлифѣ.

$$Ng - Np = 0{,}0033.$$

Дисперсіонная окраска наблюдается только въ положеніяхъ, близкихъ къ оптической оси.

Фигура 123, табл. XXXI (увеличиніе 25; скрещенные николи) представляетъ шлифъ кварцевой жилы, проросшей иглами минерала, который трудно отнести къ какому либо другому виду кромѣ турмалина. Минералъ одноосный отрицательный. Направленіе удлиненія совпадаетъ съ осью Np.

$$Ng - Np = 0{,}040.$$

Замѣтны слѣды спайности по пинакоиду. По оси Np почти безцвѣтенъ съ едва замѣтнымъ буроватымъ оттѣнкомъ, по Ng довольно яркаго сѣровато-голубого цвѣта. Иглы ограничены шестью плоскостями гексагональной призмы [1]).

[1]) Углы между ними колеблются отъ 59° до 62°.

Digitized by Google

Величина двупреломленія значительно превосходитъ цифры, приводимыя для турмалина у Michel Lévy, гексоогональная призма въ качествѣ господствующей и при томъ единственной формы встрѣчается сравнительно рѣдко, но по цвѣтамъ плеохроизма нашъ минералъ нельзя отнести ни куда иначе, какъ только къ турмалину. Образецъ происходилъ изъ шурфа 21 [1]) въ планшетѣ *mh* Мурзинскаго участка въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ Кремлевскимъ золотымъ рудникомъ.

Препаратъ *AC*60 (табл. XXXI, фиг. 124; увеличеніе 82; безъ анализатора) вырѣзанъ также изъ кварцевой жилы. Онъ обращаетъ на себя вниманіе червеобразными включеніями буроватаго не плеохроичнаго минерала съ двупреломленіемъ, близкимъ къ двупреломленію слюдъ. Кварцъ этого шлифа вообще переполненъ мелкими пескообразными включеніями, вытягивающимися въ болѣе или менѣе параллельныя нити. Эти нити огибаютъ, какъ это видно и на фотографіи, крупныя включенія.

Препаратъ *be*21 (табл. XXXII, фиг. 125; увеличеніе 30; безъ анализатора) иллюстрируетъ вростки альмандина въ тонкозернистомъ гранатѣ. Альмандинъ рѣзко выдѣляется на снимкѣ по своей рельефности. Зерна его сильно изъѣдены. Почти безцвѣтенъ, съ едва замѣтнымъ розовымъ оттѣнкомъ. Окружающая его масса представляетъ тонкозернистый аггрегатъ кварца съ довольно многочисленными включеніями біотита и въ меньшемъ количествѣ хлорита и роговой обманки. Мѣстами альмандинъ попадается въ гранитѣ и въ видѣ хорошо развитыхъ тріакисъ-октаэдровъ.

На фигурѣ 126, табл. XXXII (увеличеніе 25; скрещенные николи) можно видѣть включенія альмандина въ альбитофировомъ туфѣ. Альмандинъ здѣсь представляется на снимкѣ совершенно чернымъ. Какъ и въ предыдущемъ препаратѣ, онъ сильно изъѣденъ. Размѣры зеренъ очень невелики. Ихъ можно отчетливо наблюдать близъ средины верхняго края снимка и въ правомъ нижнемъ углу.

§ 7. Породы переходнаго типа между массивно-кристаллическими и осадочными.

Туфовые сланцы.

Сама порода по шлифу является еще довольно типичнымъ альбитофировымъ туфомъ, но въ образцѣ ее можно и не признать за туфъ, а по замѣтной слоистости и тонкой, мало отчетливой структурѣ отнести къ осадочнымъ.

На фотографіи еще отчетливо видны порфировидно выдѣлившіяся зерна полевыхъ шпатовъ, но большинство зеренъ такъ изломано, истерто, что правильнѣе можетъ быть породу разсматривать, какъ осадочную, — какъ туфовый сланецъ.

Къ такимъ же туфовымъ сланцамъ отнесены и породы, фотографіи которыхъ приведены подъ №№ 127, 128, 129 и 130 (табл. XXXII и XXXIII).

---

[1]) На таблицѣ ошибочно 26.

Digitized by Google

Фиг. 127 представляетъ фотографію образца породы изъ Капотинскаго золотого рудника Шуралинской дачи (увеличеніе 25; скрещенные николи). Въ породѣ наблюдается слоистость, замѣтная и въ шлифѣ, по діагонали отъ лѣваго нижняго угла къ правому верхнему. Бросаются въ глаза крупныя выдѣленія кварца, напр., яркое бѣлое зерно близъ лѣваго верхняго угла. Кварцу же принадлежатъ занимающія весь этотъ уголъ темныя зерна. Зерна полевыхъ шпатовъ меньшей величины удлинены. Въ такомъ видѣ ихъ можно видѣть въ верхней половинѣ снимка ближе къ правому краю, но въ шлифѣ довольно много и болѣе крупныхъ и отчетливыхъ полевошпатовыхъ зеренъ.

Немного, повидимому, вторичныхъ безцвѣтныхъ слюдъ. Вообще по минералогическому составу породу можно считать тождественной кварцевому альбитофиру и только изломанныя неправильныя формы большинства выдѣленій и явственная сланцеватость породы заставляютъ ставить вопросъ о томъ, куда отнести ее, къ порфировымъ ли разностямъ, къ туфамъ или, наконецъ, туфовымъ сланцамъ. Въ данномъ образцѣ связь породы съ кварцевыми альбитофирами совершенно очевидна и отнести его къ осадочнымъ породамъ очень трудно, но рядомъ съ такими образцами въ томъ же рудникѣ и въ подобныхъ ему областяхъ мы найдемъ еще гораздо больше образцовъ, въ которыхъ почти ничего не осталось, что напоминало бы массивныя породы.

Еще дальше отходитъ отъ типа порфира или даже туфа образецъ 3 изъ Калатинскаго колчеданнаго рудника, находящагося въ той же Шуралинской дачѣ и въ очень близкомъ сосѣдствѣ съ Калатинскимъ. Фотографія породы передается фиг. 129, табл. XXXIII (увеличеніе 20; скрещенные николи). Большое темное зерно въ правомъ верхнемъ углу принадлежитъ здѣсь сѣрному колчедану. Въ породѣ нѣтъ крупныхъ выдѣленій ни кварца, ни полевыхъ шпатовъ; въ основной же массѣ количество полевыхъ шпатовъ значительно больше, чѣмъ въ предыдущемъ образцѣ. Здѣсь полевые шпаты преобладаютъ надъ кварцемъ. Много клиноцоизитовой мути, хлорита, вторичныхъ слюдъ въ видѣ очень тонко зернистаго аггрегата. Наконецъ, здѣсь же наблюдаются мѣстами темныя буроватыя пятна, напримѣръ, близъ праваго нижняго угла.

Эти бурыя пятна довольно часто наблюдаются въ описываемыхъ нами породахъ. Особенно много ихъ въ шлифѣ изъ образца 11 того же Калатинскаго рудника (табл. XXXIII, фиг. 130; увеличеніе 20). Шлифъ представляетъ туфовый сланецъ, близкій къ предыдущему, но нѣсколько мельче зерномъ. Для того, чтобы отчетливѣе передать особенности бурыхъ пятенъ породы, снимокъ сдѣланъ безъ анализатора. Эти бурыя пятна не представляютъ включеній какого либо особаго минерала, а только бурую окраску, захватывающую участокъ породы безъ видимаго вліянія на составъ захваченныхъ ею минераловъ. Проще всего было бы объяснять эту окраску налетами бураго желѣзняка, но нужно замѣтить, что въ этой формѣ явленіе наблюдается исключительно только на описываемыхъ сланцахъ и не встрѣчается въ другихъ мѣстахъ, что заставляетъ подыскивать и причины ея исключительныя.

Препаратъ *P bDD Ni* (табл. XXXII, фиг. 128; увеличеніе 20; скрещенные

Digitized by Google

николи) представляетъ довольно типичный андезинофировый туфъ или же туфовый сланецъ изъ окрестностей Петровскаго никкелеваго рудника въ Ревдинской дачѣ. Эти породы примыкаютъ здѣсь непосредственно къ известнякамъ и потому могутъ быть относимы и къ осадочной толщѣ. Преобладающій минералъ породы полевые шпаты. Къ нимъ принадлежитъ и большое свѣтлое зерно близъ лѣваго нижняго угла. Зерна полевыхъ шпатовъ усѣяны включеніями слюдъ и въ меньшемъ количествѣ клиноцоизита. Основная масса усѣяна клиноцоизитомъ и хлоритомъ.

Метаморфическіе сланцы.

Если въ послѣднемъ образцѣ и во многихъ другихъ слоистость породы можно приписывать условіямъ отложенія матеріала, то очень часто, если не въ большинствѣ случаевъ, она, а вмѣстѣ съ тѣмъ и послѣдующій процессъ гидатометаморфоза, являются слѣдствіемъ динамо-метаморфизма.

Такъ, напримѣръ, въ препаратѣ *Ba* 13 *ba* (табл. XXXIII, фиг. 131; увеличеніе 11; скрещенные николи) не трудно узнать типичный уралитовый порфиритъ. Но основная масса его пріобрѣла тонкую сланцеватость (на фотографіи она представляется темной) въ то время, какъ выдѣленія раздроблены и вытянуты по опредѣленнымъ направленіямъ. Вмѣстѣ съ этимъ наблюдается и довольно сильное развитіе хлорита.

Примѣрами, связывающими, непрерывно совершенно типичные и довольно свѣжіе уралитовые или эпидіоритовые порфириты съ тонко-сланцеватыми хлоритовыми сланцами, очень богатъ Пышминско-Ключевской мѣдный рудникъ.

Но не одни только уралитовые и эпидіоритовые порфириты, являющіеся господствующими породами на площади рудника, подверглись раздавливанію и обращенію въ сланцы. Не избѣгли мѣстами этой участи и сравнительно рѣдкія на площади рудника щелочныя породы. Примѣромъ этого могутъ служить два препарата. Оба они вырѣзаны изъ столбиковъ скважинъ, полученныхъ алмазнымъ буреніемъ.

Фиг. 132 [1]) табл. XXXIII (увеличеніе 22; скрещенные николи) представляетъ довольно обычный альбитофиръ. Въ выдѣленіяхъ только полевые шпаты. Основная масса обильно усѣяна вторичными слюдами. Повидимому, полевые шпаты ея наполовину замѣщены слюдами. Въ то же время основная масса отчетливо слоиста, выдѣленія мѣстами раздроблены и вытянуты въ четковидныя полосы.

Препаратъ $\overset{\circ}{ii}$ № 7 79′ [2]) (фиг. 133) отличается отъ предыдущаго нѣсколько большей крупностью зерна и присутствіемъ среди вторичныхъ минераловъ клиноцоизита.

Повидимому, такого же рода процессомъ, т.-е. раздавливаніемъ породы и послѣ-

---

[1]) На фиг. ошибочно поставлено $\overset{\circ}{ii}$ 61′—69′. Слѣдуетъ $\overset{\circ}{ii}$ № 6 69′.

[2]) На табл. ошибочно 44′.

Digitized by Google

дующимъ выщелачиваньемъ первичныхъ и отложеніемъ новыхъ минераловъ можно объяснять и образованіе амфиболитовыхъ и кварцево-амфиболитовыхъ сланцевъ. Иллюстрировать это можетъ рядъ фотографій отъ 134 до 139.

Фиг. 134, табл. XXXIV (увеличеніе 20; безъ анализатора) представляетъ явственно слоистый роговообманковый сіенитъ. Совершенно свѣтлыя зерна принадлежатъ полевымъ шпатамъ, болѣе темныя—зеленой плеохроичной роговой обманкѣ и совершенно черныя зерна—магнитному желѣзняку.

Фиг. 135 (табл. XXXIV; увеличеніе 20; безъ анализатора) передаетъ фотографію сланцеватой породы, въ составъ которой входятъ: кварцъ—совершенно свѣтлые участки, зеленая роговая обманка—вытянутыя темныя зерна, клиноцоизитъ—округленыя зерна и, наконецъ—черныя, непрозрачныя зерна—магнитный желѣзнякъ вмѣстѣ съ плотнымъ непрозрачнымъ аггрегатомъ клиноцоизита.

Отличіемъ препарата Рис. 8 (табл. XXXIV, фиг. 136; увеличеніе 20; безъ анализатора), принадлежащаго такъ же, какъ и два предыдущихъ, породамъ Ревдинской дачи, служитъ присутствіе розоватаго альмандина. Онъ занимаетъ большую площадь въ лѣвой части шлифа, выдѣляясь своимъ рельефомъ и довольно правильными, болѣе или менѣе параллельными, трещинами.

Препаратъ *bC* 6*fe* (табл. XXXV, фиг. 137; увеличеніе 25; безъ анализатора) принадлежитъ кварцево-глаукофановому сланцу. Лучистый синій плеохроичный глаукофанъ разсыпанъ въ среднезернистомъ аггрегатѣ кварца.

Препаратъ *cC* 28 (табл. XXXV, фиг. 138; увеличеніе 30; безъ анализатора) изъ Ревдинской дачи принадлежитъ кварцево-хлоритовому сланцу. Хлоритъ легко узнается по своей нѣсколько затѣненной поверхности, кварцъ представляется совершенно бѣлымъ, черныя изогнутыя полосы—это скопленія тонкой свѣтлой, повидимому, цоизитовой мути и темныхъ, повидимому, углистыхъ частицъ. Послѣднее обстоятельство заставляетъ производить описываемую породу отъ типичныхъ осадочныхъ. Слоистость ея явно замѣтная и поверхности наслоенія волнисто изогнуты.

Такъ же явно происхожденіе отъ осадочныхъ породъ и въ препаратѣ *cA* 9 (табл. XXXV, фиг. 139; увеличеніе 30; безъ анализатора) также изъ Ревдинской дачи. Къ хлориту здѣсь примѣшивается немного слюдъ. Кварцъ, какъ и въ предыдущемъ шлифѣ, представляетъ очень тонко-зернистый аггрегатъ.

§ 8. Осадочныя породы.

Къ болѣе или менѣе типичнымъ осадочнымъ породамъ среди нашихъ фотографій можно отнести только одну послѣднюю. Она передаетъ картину, наблюдаемую при скрещенныхъ николяхъ въ шлифѣ образца породы изъ работъ Григорьевской шахты Петровскаго никкелеваго рудника въ Ревдинской дачѣ (табл. XXXV, фиг. 140; уве-

Digitized by Google

личеніе 40; косо поставленные николи). Порода представляетъ тонко-зернистый аггрегатъ кварца, тонкихъ глинистыхъ и углистыхъ частицъ. Кварцъ мѣстами образуетъ болѣе крупныя, однородно оріентированныя поля, но безъ рѣзкихъ контуровъ, а постепенно переходящія въ тонко-зернистый аггрегатъ. Близъ лѣваго края, параллельно ему, порода прорѣзана тонкой кварцевой жилкой.

Digitized by Google

ГЛАВА VII.

Рудныя мѣсторожденія Верхъ-Исетскихъ заводовъ и Ревдинской дачи.

Въ началѣ отчета я уже выяснилъ, какимъ образомъ собирался матеріалъ по рудникамъ и развѣдкамъ. По первоначальному моему плану работъ въ Верхъ-Исетской дачѣ, по ознакомленіи съ этимъ матеріаломъ, я долженъ былъ бы взяться за изученіе архива, а затѣмъ уже объѣздить снова самому всѣ безъ исключенія осмотрѣнныя партіей работы и только тогда приняться за очеркъ рудниковъ. Неожиданное прекращеніе работы застало меня на первой ступени исполненія плана и дало мнѣ только такой матеріалъ, который позволяетъ развѣ только разбить рудники на группы по генетическимъ соотношеніямъ и совершенно отказаться отъ сколько-нибудь полныхъ выводовъ относительно благонадежности отдѣльныхъ мѣсторожденій, принадлежащихъ Верхъ-Исетскимъ заводамъ, и направленія въ нихъ работъ. Только двумъ рудникамъ—Ежевскому и Пышминско-Ключевскому посвятилъ я больше времени изъ желанія дать скорѣе отвѣтъ на запросъ заводоуправленія относительно возможности постановки и масштаба мѣднаго дѣла.

При перечисленіи рудныхъ мѣсторожденій буду держаться того же порядка, какъ въ геологическомъ очеркѣ, т.-е. съ запада подвигаться на востокъ, не всегда раздѣляя ихъ по отдѣльнымъ изслѣдованнымъ дачамъ.

Въ дачахъ Сылвинской, Шайтанской и Южной Уткинской почти единственными рудами служатъ бурые желѣзняки, залегающіе на известнякахъ. Послѣдніе далеко не вездѣ имѣются налицо, часто покрыты они такими мощными глинами, что неглубокія дудки и разрѣзы совершенно не достигаютъ твердыхъ породъ или захватываютъ только трудно поддающіеся вывѣтриванію кремнистые и глинистые сланцы. Типъ мѣсторожденій, къ которымъ относятся эти желѣзные рудники, настолько хорошо извѣстенъ, что

Digitized by Google

останавливаться надъ выясненіемъ ихъ генезиса уже совершенно излишне. По отношенію къ вопросу о благонадежности генезисъ здѣсь не даетъ ничего рѣшающаго.

Прямыя наблюденія были слишкомъ недостаточны. Поэтому приходится ограничиться только краткимъ описаніемъ рудниковъ и общимъ замѣчаніемъ, что, повидимому, рудники Шайтанской дачи и Сылвинской не представляютъ никакой цѣнности, тогда какъ среди рудниковъ Уткинской есть такіе, которые обѣщаютъ выгоды разработки еще и въ будущемъ.

Перехожу къ описанію отдѣльныхъ рудниковъ.

§ 1. Рудники Сылвинской и Уткинскихъ дачъ.

а) *Сылвинская дача.*

Ельничный рудникъ

Представляетъ скорѣе рядъ развѣдочныхъ довольно глубокихъ шурфовъ, частью дудокъ, чѣмъ работавшійся когда-либо рудникъ. Среди неособенно многочисленныхъ штуфовъ бураго желѣзняка, сложеннаго небольшими кучками у нѣкоторыхъ шурфовъ, попадаются и довольно чистые образцы руды. Много кремнистыхъ сланцевъ и кремнистыхъ стяженій. Въ одномъ изъ нихъ (№ 16) наблюдаются отпечатки коралловъ. Большая часть отваловъ шурфовъ представляетъ глинистые и туфовые сланцы. Свѣдѣній о времени разработки рудника не собрано.

Мелкія развѣдки.

Шурфы подъ №№ 21—25.

Довольно глубокіе шурфы съ тѣми же сланцами въ отвалахъ и рѣдкими образцами кремнистыхъ бурыхъ желѣзняковъ или даже и просто желѣзистаго кремня.

Шурфы за №№ 29 и 30.

Также глубокіе шурфы съ рѣдкими только кусочками кремнистаго бураго желѣзняка въ отвалахъ.

Мс 4—6.

Отдѣльныя шахты. Въ отвалахъ рѣдкіе куски убогаго бураго желѣзняка и известняка. Мѣстами известнякъ богатъ окаменѣлостями. По показаніямъ объѣздчика, послѣднія работы здѣсь были лѣтъ 30 тому назадъ при управителѣ Шайтанскаго завода, Григоріи Махотинѣ.

Около точки 6 работа, повидимому, еще болѣе старая съ большимъ, чѣмъ въ остальныхъ количествомъ руды въ отвалахъ.

КА 29. 30.

Ямы, въ которыхъ, по сказаніямъ, работались хищниками самоцвѣты. Поводомъ къ

Digitized by Google

возникновенію молвы послужили мелкія щеточки горнаго хрусталя въ трещинахъ кварцитовъ. Конечно, о самоцвѣтахъ здѣсь и рѣчи быть не можетъ.

La 24.

Эту точку можно отмѣтить по особенной чистотѣ образцовъ известняка.

La 27.

Наибольшій интересъ этого планшета представляютъ развѣдочныя работы на сѣрный колчеданъ, производившіяся, по словамъ рабочихъ, заводскимъ счетомъ лѣтъ 25—26 назадъ при управителѣ Шайтанскаго завода М. А. Филипповѣ. Работы состоятъ изъ ряда неглубокихъ шурфовъ (не глубже 2 саженъ), въ отвалахъ которыхъ чаще всего наблюдаются темные кремнистые сланцы, известнякъ и только въ шурфѣ 27 песчаникъ, густо пронизанный сѣрнымъ колчеданомъ. Интересенъ образецъ 31 съ довольно обильными налетами кристалловъ гипса въ трещинахъ. Нахожденіе здѣсь среди типичныхъ мало измѣненныхъ осадочныхъ породъ значительныхъ залежей FeS_2—мало вѣроятно.

La №№ 49—63.

Образцы принадлежатъ отваламъ изъ неглубокихъ, но довольно многочисленныхъ шурфовъ. Бѣлыя рыхлыя глины нѣкоторыхъ изъ нихъ заставляютъ предполагать воздѣйствіе сильныхъ реактивовъ, можетъ быть сѣрной кислоты. Это въ свою очередь позволяетъ думать, что сѣрный колчеданъ здѣсь вообще довольно обильно распредѣленъ въ породахъ. Съ другой стороны сильное выщелачиванье глинъ позволяетъ поставить вопросъ о томъ, нѣтъ ли здѣсь огнеупорныхъ глинъ. Въ большинствѣ шурфовъ преобладаютъ кремни и кремнистые сланцы. Шурфы биты на бурый желѣзнякъ, но кремнистые образцы послѣдняго, какіе только и удалось собрать партіи при осмотрѣ рудника, не обѣщаютъ ничего удовлетворительнаго.

Kc 1—3.

Неглубокія (повидимому, не глубже 2 саженъ) шахты. Бурый желѣзнякъ сравнительно высокаго качества вмѣстѣ съ кусками известняка и кремня въ отвалахъ. Весь желѣзнякъ жеодовый, повидимому, не идетъ далеко въ глубину и не образуетъ богатыхъ скопленій.

Lb №№ 8—15.

Рядъ шурфовъ и ямъ. Въ образцахъ только кремнистые желѣзняки, негодные въ плавкѣ, вторичные кварциты и кремни.

b) *Уткинская дача.*

Эта дача обладаетъ многочисленными рудниками бурыхъ желѣзняковъ. Карты ея въ виду незначительнаго интереса въ геологическомъ отношеніи я не прилагаю. Дача сплошь сложена осадочными отложеніями, и нашъ методъ работы мало примѣнимъ.

Ново-Шанинскій рудникъ.

Представляетъ болѣе или менѣе круглую яму около 8—10 саженъ въ попереч-

Digitized by Google

никѣ. Борта видны только на 2 сажени надъ водой. Руда обнаружена еще въ западномъ борту разрѣза среди глинъ. Судя по образцамъ, желѣзнякъ довольно удовлетворительныхъ качествъ, нѣсколько кремнистый.

Старо-Шанинскій.

Рядъ отдѣльныхъ обвалившихся шахтъ. Среди рудъ есть довольно богатые образцы, но большинство такъ же, какъ и въ Ново-Шанинскомъ, характеризуется довольно значительнымъ содержаніемъ кремнезема. Въ глинахъ шурфовъ попадаютъ кварциты и кремни.

Агашинъ рудникъ.

Старые, залитые водой разрѣзы на болотистой низинѣ. Всѣ образцы рудъ кремнистые. Всѣ эти рудники принадлежатъ планшету *Ji*.

Jl. Киргишанскій рудникъ.

Наиболѣе важный рудникъ этого планшета—Киргишанскій. На немъ виденъ цѣлый рядъ работъ различнаго возраста, протягивающійся до 6 верстъ по простиранію. Руда отличается сравнительно правильнымъ залеганіемъ, приближаясь къ формѣ пласта. Среди образцовъ есть и богатые штуфы, но много и кремнистой руды. Въ глубинѣ нѣкоторыхъ изъ разрѣзовъ виденъ известнякъ, раздѣляющій иногда руду на два поля.

Jm. Уховско-Киргишанскій рудникъ.

Къ этому планшету принадлежитъ Уховско-Киргишанскій рудникъ. Старинный разрѣзъ и сравнительно новая шахта, по разсказамъ, до 14 саженъ глубины. Руда сверху мелкая, въ шахтѣ будто бы плотная, не особенно высокаго качества.

Ключевской рудникъ.

Нѣсколько небольшихъ старинныхъ оплывшихъ разрѣзовъ. Руда, по образцамъ, не высокаго качества, сильно кремнистая.

Jn.

Работы представлены старой ямой и тремя развѣдочными шурфами. Образцы руды всѣ сильно кремнисты.

Jk. Шамелехинскій рудникъ.

Рядъ небольшихъ неглубокихъ ямъ. Руда по виду удовлетворительныхъ качествъ. Въ отвалахъ шахты попадается вонючій сѣрный известнякъ.

Ji. Шайдуровскій желѣзный рудникъ.

Непрерывный рядъ разрѣзовъ протягивается въ западно-восточномъ направленіи въ предѣлахъ заводской дачи на 150—180 саж. и продолжается еще на большее протяженіе въ казенную дачу, въ которой работался до 1901 года шахтами. Съ тѣхъ же поръ, за недостаткомъ водоотливныхъ средствъ, глубокія работы остановлены. Въ Верхъ-Исетскихъ предѣлахъ работы остановлены, насколько можно судить по растительности на отвалахъ, лѣтъ 60—70 назадъ. Глубокіе разрѣзы залиты водой, надъ которой мѣстами борта ихъ поднимаются еще саженъ на 5. Среди образцовъ, доставленныхъ въ музей, встрѣчаются прекрасные штуфы руды. Этотъ рудникъ, повидимому,

Digitized by Google

и въ предѣлахъ Верхъ-Исетскихъ владѣній можетъ еще работаться ниже горизонта старыхъ работъ.

Л. Бисертскій рудникъ.

Работали, повидимому, разрѣзомъ и шахтами, заданными въ бортахъ разрѣза. Въ образцахъ жеодовый, нѣсколько кремнистый бурый желѣзнякъ, глины и совершенно окатанные валуны кварцита.

Чесноковскій рудникъ.

Рудникъ работался, повидимому, небольшимъ разрѣзомъ и рядомъ шахтъ. Руды кремнистыя.

Верхне-Крутихинскій рудникъ.

Среди образцовъ есть штуфы хорошей руды. Плотная руда, по словамъ рабочихъ, залегала только на 6 саженяхъ по водѣ. Разрѣзъ выработанъ Бисертскимъ заводомъ. Три года тому назадъ старатели работали ортами на С. и частью на Ю. Къ югу, по ихъ словамъ, руда еще осталась.

Крутихинскій рудникъ.

На рудникѣ осмотрѣнъ только одинъ старинный обвалившійся разрѣзъ, съ простираніемъ 42° NO. Руды въ отвалахъ мало, преобладаетъ глина и желѣзистые кварциты.

$\frac{Hl}{a}$ Шведовскій рудникъ.

Разрѣзъ, глубиной до 3 саженъ, и шахта, работающаяся и въ настоящее время южнѣе разрѣза. По словамъ рабочихъ, руда къ сѣверу почти выходитъ на поверхность, къ югу же уходитъ вглубь и становится лучше, и само мѣсторожденіе ставится болѣе сплошнымъ.

c) *Сѣверная Уткинская дача.*

Упомянутая въ геологическомъ очеркѣ известняково-доломитовая толща даетъ себя знать также и цѣлымъ рядомъ желѣзныхъ рудниковъ. Первыя работы на бурый желѣзнякъ встрѣчаются тамъ, гдѣ не удалось обнаружить еще и слѣдовъ известняка, именно въ планшетѣ *Ee*. Здѣсь осмотрѣно 7 шурфовъ, разбросанныхъ довольно неправильно на протяженіи около 20 саженъ съ сѣвера на югъ и саженъ на 5 въ долготномъ направленіи. Шурфы очень неглубоки. Въ отвалахъ слюдистые кремнистые сланцы (обр. *Ja*), частью замѣщенные бурымъ желѣзнякомъ (*Ie*) и, наконецъ, представляющіе болѣе или менѣе плотный бурый желѣзнякъ. Въ планшетѣ *De* расположенъ:

Черно-Шишимскій рудникъ.

Работы его состоятъ изъ ряда старыхъ дудокъ и шахтъ, выбитыхъ по преимуществу старателями, протягивающихся въ направленіи NO 15°—20° саженъ на 150. Въ работающейся старательской шахтѣ (№ 72), глубиной 12 саженъ, руда падаетъ на востокъ, имѣя въ висячемъ боку кварцитъ. Верхняя сѣверо-западная часть мѣсто-

Digitized by Google

рожденія, не совпадающая по простиранію съ южной, не отличается постоянствомъ, а разбивается на нѣсколько незначительныхъ по величинѣ гнѣздъ.

Мелкіе рудники.

Df.

Въ планшетѣ *Df* извѣстны три желѣзныхъ рудника. Самыя большія работы на рудникѣ примыкаютъ къ точкѣ *Df* 14. Это рядъ старыхъ разрѣзовъ, тянущихся на протяженіи около версты въ направленіи NO.

Лучшіе по чистотѣ доломиты встрѣчаются въ планшетѣ *Dd* по рѣкѣ Бобровкѣ въ шурфѣ *D*+*d* № 14.

Анализы.

Изъ анализовъ рудъ Уткинской дачи Г. З. Каттерфельдъ мнѣ доставлены слѣдующіе:

	SiO_2	Al_2O_3	Mn_3O_4	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Потери при прокалив.	Fe	Cr_2O_3	$NiO + CoO$	Cu	Zn	SO_3	P	BaO
Киргишанская обожжен.	29,33	1,92	2,83	58,28	—	1,50	1,52	2,86	40,8	—	слѣд.	слѣд.	слѣд.	0,02	0,73	—
Уховско-Киргиш. обожж.	33,12	3,14	1,53	59,33	—	0,23	1,32	0,86	41,53	—	—	0,05	—	слѣд.	0,22	—
Тоже шпатовый желѣзн.	17,14	5,35	2,90	67,27	—	0,83	2,23	2,66	47,09	0,12	0,40	0,05	—	слѣд.	0,06	—
Шведовская обожж. . .	25,54	2,54	2,50	63,24	—	1,52	0,94	1,75	44,27	—	—	слѣд.	нѣтъ	слѣд.	0,55	—
Верхне-Левинская обож.	39,94	2,18	0,30	52,91	—	1,02	0,81	2,06	37,04	—	0,18	слѣд.	нѣтъ	0,02	0.13	—
Черно-Шишимская обож.	26,81	6,75	0,44	55,50	—	1,50	2,17	5,84	38,85	—	нѣтъ	слѣд.	нѣтъ	слѣд.	0,22	—
Шишимо-Вогульск. обож.	19,76	5,95	0,50	59,90	—	1,22	1,91	9,86	41.93	—	—	—	—	—	0,11	0.07

§ 2. Рудники сланцевой толщи Ревдинской дачи.

Въ области западныхъ метаморфическихъ сланцевъ Ревдинской дачи встрѣчаемъ группу желѣзныхъ рудниковъ: Ульяновскій, Зимовочный, Пузанскій, Мѣдяковскій и Шунутскій.

Ульяновскій и Тюрюковскій рудники.

Ульяновскій и Тюрюковскій рудники съ бурыми желѣзняками въ кварцево-хлоритовыхъ сланцахъ относятся къ типу довольно распространенныхъ въ этой полосѣ рудныхъ залежей, обыкновенно не имѣющихъ промышленнаго значенія.

Кусочки бураго, сланцеватаго, сильно кремнистаго желѣзняка съ бѣловатыми блестками хлоритовъ попадаются въ наносахъ этой полосы довольно часто. Бурый

Digitized by Google

желѣзнякъ отлагается, слѣдуя наслоенію сланцевъ, очевидно по плоскостямъ, представляющимъ меньшее сравнительно съ другими сопротивленіе передвиженію водныхъ растворовъ и, слѣдовательно, вмѣстѣ бóльшую пропускную способность. Желѣзо доставляется окружающими породами, въ которыхъ всегда найдемъ, хотя немного, желѣзистыхъ минераловъ. Желѣзные растворы поступаютъ со всѣхъ сторонъ въ полости трещинъ, сюда же поступаютъ поверхностныя воды, насыщенныя кислородомъ, углекислыми щелочами и пр. изъ растительныхъ почвъ, и вотъ уже налицо условія для отложенія сначала основныхъ солей желѣза, а затѣмъ и бураго желѣзняка. Въ то же время подъ дѣйствіемъ щелочей идетъ раствореніе силикатовыхъ составныхъ частей сланцевыхъ зальбандовъ трещины и замѣщеніе этихъ частицъ шагъ за шагомъ бурымъ желѣзнякомъ. Въ результатѣ получается жила бураго желѣзняка, начинающаяся близъ дневной поверхности, быстро пріобрѣтающая наибольшую мощность и затѣмъ быстро теряющая ее съ глубиной.

Однообразіе всей сланцевой толщи и въ силу этого отсутствіе особенно благопріятныхъ путей для передвиженія грунтовыхъ водъ являются причиной того, что мѣсторожденія, подобныя Ульяновскому и Тюрюковскому рудникамъ, наблюдаются часто, но мало благонадежны по своей малой мощности. Кромѣ того, обиліе кварца въ составѣ сланцевъ и трудная его растворимость дѣлаютъ и самыя руды кремнистыми.

Общія черты Зимовочнаго, Пузанскаго, Шунутскаго и Мѣдяковскаго рудниковъ.

Несравненно интереснѣе и больше заслуживаютъ вниманія рудники типа Зимовочнаго, Пузанскаго и Шунутскаго.

Здѣсь руды имѣютъ совершенно особенный видъ. Онѣ переполнены октаэдрами магнитнаго желѣзняка, въ главной же массѣ состоятъ изъ сланцеватаго краснаго желѣзняка, такого же кремнистаго и съ такими же прослойками сланцевъ, какъ и вышеупомянутые бурые желѣзняки. Въ другихъ областяхъ Урала, сложенныхъ болѣе молодыми породами, вмѣстѣ съ тѣмъ несравненно болѣе типичныхъ, мы находимъ иногда вдоль полосъ проявленія сильнаго динамометаморфизма обильное развитіе кристалловъ магнитнаго желѣзняка. Вмѣстѣ съ ними наблюдается частое отложеніе здѣсь же турмалина.

Это послѣднее обстоятельство вмѣстѣ съ нѣкоторыми другими данными, на которыхъ я не буду останавливаться, приводятъ къ предположенію о проявленіи въ этомъ случаѣ особаго типа пнеуматолиза. Наиболѣе существенный для насъ выводъ изъ этого заключенія, это — значительное протяженіе и правильность дислокаціонныхъ трещинъ, по которымъ проявлялась дѣятельность возгона, слѣдовательно, значительное протяженіе связанныхъ съ ними мѣсторожденій и возможность болѣе или менѣе легко оріентироваться на большомъ протяженіи при ихъ поискахъ. Кромѣ того, такія зна-

Digitized by Google

чительныя трещины являлись и особенно благопріятными для циркуляціи подземныхъ водъ, что и вызвало оруденѣніе зальбандовъ и тотъ видъ рудъ, о которомъ мы уже упомянули.

Сланцы обращены здѣсь не въ бурый, а въ красный желѣзнякъ или, быть можетъ, частью и въ турьитъ—гидратъ съ 5% H_2O и красн. чертой (точныхъ изслѣдованій ихъ состава не было). Но это обстоятельство маловажно. Извѣстны, дѣйствительно, отложенія турьита въ элювіальныхъ глинахъ изъ водныхъ растворовъ при обыкновенной температурѣ и давленіи, подъ вліяніемъ, вѣроятно, присутствія, растворовъ постороннихъ солей, крѣпости растворовъ и т. п. Помимо того въ наносахъ на полосѣ разсматриваемыхъ нами рудниковъ можно найти рудные штуфы, гдѣ цементирующимъ веществомъ для октаэдровъ магнитнаго желѣзняка является бурый желѣзнякъ. Такимъ образомъ, процессы отложенія главныхъ массъ руды можно считать здѣсь въ общемъ одинаковыми съ тѣми, которые дѣйствуютъ при образованіи мѣсторожденій типа Ульяновскаго рудника.

Высказанный взглядъ о возможности нахожденія въ условіяхъ разсматриваемыхъ рудниковъ мѣсторожденій мощныхъ и обширныхъ по протяженію не подтверждается на рудникахъ Ревдинской дачи. Они не только не богаты рудой, но и качество рудъ, благодаря большому содержанію кварца, является очень невысокимъ.

Шунутскій и Мѣдяковскій р.

Рудники Шунутскій и Мѣдяковскій уже давно не работаются, и по отношенію къ нимъ я не могу добавить ничего сверхъ того, что сообщается у Зайцева [1]) со словъ работавшаго на Мѣдяковскомъ рудникѣ подрядчика Барышева.

На Шунутскомъ встрѣчено было четыре жилы, толщина которыхъ „не превышала 21,0 метра и была не меньше 0,3 м.“ Самая глубокая изъ шахтъ 26,7 м.

На Мѣдяковскомъ рудникѣ руда была первоначально встрѣчена у рѣчки Мѣдяковки на глубинѣ 5 м. и добывалась открытымъ разносомъ на протяженіи 7 саженъ. Ближе къ рѣчкѣ она залегала подъ бурой глиной, а далѣе въ слюдистомъ сланцѣ. Затѣмъ отъ открытой разработки г. Барышевъ перешелъ къ работамъ шахтами. Отступивъ нѣсколько аршинъ въ сторону отъ открытаго разноса, онъ углубилъ шахту и встрѣтилъ руду уже на глубинѣ 6,7 м. Рудный пластъ шелъ, по его словамъ, наклонно. Рудой имъ пройдено 3,2 м., сланца 0,7 м. На зальбандахъ жилы встрѣчается кварцъ. Саженяхъ въ 200 къ С. отъ этой шахты находятся другія работы г. Барышева (открытый разносъ), гдѣ руда была встрѣчена въ видѣ тонкихъ прожилковъ въ слюдистомъ сланцѣ, толщиною отъ 0,3 до 1,1 м.

„Саженяхъ въ 100 къ Ю. отъ капитальной шахты въ открытомъ разносѣ глубиною до 6,4 м. руда является въ видѣ прожилковъ, толщ. отъ 0,04 до 0,2 м. въ

[1]) Геолог. описанія Ревдянскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. Т. Г. К. Т. IV, № 1, стран. 22 и 23.

Digitized by Google

сланцѣ. Въ другомъ мѣстѣ, въ ямѣ, глуб. до 2,1 м. руда, встрѣчается съ самой поверхности. Длина разноса саж. 4. Толщ. жилы отъ 0,3 до 0,4 м. Она идетъ наклонно. Со дна ямы углублены два шурфа, глуб. до 2,1 м., причемъ замѣчено выклиниванье руды. Саженяхъ въ 8-ми отъ капитальной шахты находилась шахта, глуб. 17,1 м. Ею пройдено: сланцами 15,6 м., рудой 0,7 м. и кварцемъ 0,7 м. Саженяхъ въ 18-ти къ З. отъ капитальной шахты, въ разносѣ въ одномъ боку виденъ кварцъ, въ висячемъ боку котораго залегалъ бурый желѣзнякъ, являющійся въ сталактитообразныхъ и почковидныхъ формахъ; ниже, съ глуб. 1,1 м. шелъ магнитный желѣзнякъ съ примѣсью кварца".

Зимовочный и Пузанскій р.

Зимовочный и Пузанскій рудники я посѣтилъ въ сопровожденіи бывшаго горнаго смотрителя Ревдинской дачи Ѳ. Ѳ. Янина, со словъ котораго только и могу судить о томъ, что встрѣчено въ затопленныхъ работахъ послѣдняго рудника, а также и объ исторіи работъ.

На Зимовочномъ рудникѣ имѣется вытянутый въ меридіональномъ направленіи разрѣзъ, саж. 30 длины, у самой р. Пузанки, въ берегахъ которой и были первоначально встрѣчены руды. Дальше отъ рѣчки руда встрѣчалась шурфами впервые на глубинѣ около $^1/_2$ сажени. Глубина разрѣза до 3 саженъ.

Мощность руды вверху до 0,7 сажени, а въ почвѣ разрѣза не больше 0,25—0,2 саж. Паденіе руды и сланцевъ около 45° на востокъ. Всего рудникъ далъ руды не больше 50,000 пудовъ.

Въ разрѣзѣ, саженяхъ въ 5 отъ рѣчки, была пробита шахта, около 4-хъ саженъ глубины. Изъ шахты были разсѣчки по рудѣ. Мощность ея здѣсь около 0,3 сажени. Среди развѣдочныхъ шурфовъ одинъ, неподалеку отъ разрѣза къ сѣверу, сѣлъ на руду на 1,5 сажени и пересѣкъ ее при мощности около 0,3 сажени. Изъ этого шурфа была заложена разсѣчка на 6-ти саженяхъ. Въ шурфахъ къ югу отъ разрѣза руды вовсе не было встрѣчено.

На Пузанскомъ рудникѣ разрѣзъ достигаетъ уже саженъ 60—70 длины, и ясно видно паденіе сланцевъ въ лежачемъ боку отъ 45° до 55° къ востоку. Въ разрѣзѣ было вскрыто до пяти жилъ, мощностью отъ 0,1 сажени до 0,6 и рѣдко до 1 сажени.

Изъ шахты, заданной въ разрѣзѣ, вынуто еще 7 горизонтовъ (саженей). Капитальная шахта задана въ восточномъ борту, саженяхъ въ 12 отъ разрѣза. Всего вынуто около 16 саженъ. На послѣднемъ горизонтѣ (16-й сажени) руды оставалось въ южномъ концѣ около 0,3 сажени, въ сѣверномъ значительно меньше. По простиранію протяженіе жилъ съ углубленіемъ замѣтно не уменьшалось. Въ шурфахъ на югъ и на сѣверъ къ Зимовочному руднику руды не встрѣчено, но дальше на югъ на рѣчкѣ Кузнецовкѣ встрѣчены валуны желѣзной руды.

Digitized by Google

Среди образцовъ сланцевъ Пузанскаго рудника есть и такіе, связь которыхъ съ среднезернистыми діоритами очень вѣроятна; по нѣкоторымъ же образцамъ можно заключить и о присутствіи среди первоначальныхъ породъ рудника породъ порфировой структуры.

Руды всѣхъ перечисленныхъ рудниковъ довольно убоги, богаты кремнекислотой (около 20%) и потому очень малоцѣнны. Причину этого, также какъ и малой мощности ихъ, нужно искать въ богатствѣ кремнеземомъ и бѣдности желѣзомъ той толщи сланцевъ, которую прорѣзала предполагаемая нами трещина въ предѣлахъ Ревдинской дачи.

Можно сказать съ довольно большей увѣренностью, что и на остальномъ протяженіи въ дачѣ не встрѣтится на ней лучшихъ мѣсторожденій, чѣмъ Пузанскій, Зимовочный или Мѣдяковскій рудникъ [1]).

Несмотря на это, въ виду отсутствія въ сосѣднихъ областяхъ мѣстъ, являющихся сколько-нибудь важными въ рудномъ отношеніи, полоса, въ которой можно ожидать открытія мѣсторожденій того же характера, вся цѣликомъ показана запретной для отводовъ.

§ 3. Рудники западной части Верхне-Тагильской дачи.

Спорный рудникъ.

Обращаясь къ руднымъ мѣсторожденіямъ центральной группы Верхъ-Исетскихъ заводскихъ дачъ, прежде всего намъ придется отмѣтить такъ называемый Спорный желѣзный рудникъ въ планшетѣ *FC*. Работы здѣсь состоятъ изъ нѣсколькихъ ямъ-разрѣзовъ, вытягивающихся въ направленіи почти NW 45°, но не совпадающихъ своими длинными размѣрами съ этимъ направленіемъ. Можно сказать, что въ этомъ отношеніи нельзя подмѣтить какой-либо правильности.

Только въ одной изъ этихъ ямъ, именно № 67, на днѣ которой виднѣются изъ подъ воды стойки (аспидá) станка, служившаго для подъема, указывающія на заложенный здѣсь шурфъ, была, надо полагать, руда. Руда эта сложена въ штабели на борту разрѣза и представляетъ крупно-зернистый магнитный желѣзнякъ, въ нѣкоторыхъ штуфахъ обладающій сильнымъ полярнымъ магнетизмомъ, рѣдко чистый, въ большинствѣ же случаевъ только въ видѣ густой вкрапленности въ крупно-зернистомъ амфиболитѣ, представляющемъ здѣсь материнскую породу руды.

Эти амфиболиты наблюдаются во всѣхъ ямахъ, за исключеніемъ шурфа № 60, гдѣ виденъ слоистый сильно вывѣтрившійся хлоритово-цоизитовый діоритъ. Амфибо-

---

[1]) Если впрочемъ мощность линзъ на Мѣдяковскомъ доходила до 21,8 метра, какъ это упомянуто у Зайцева, то такія линзы могутъ работаться съ выгодой, но эта цифра мало вяжется съ той плохой репутаціей, которой пользуется Мѣдяковскій рудникъ у мѣстнаго населенія.

Digitized by Google

литъ, какъ уже упомянуто, я разсматриваю только какъ продуктъ дифференціаціи общей габбро-діоритовой магмы. Тогда мѣсторожденіе Спорнаго рудника придется поставить рядомъ съ горой Качканаромъ, Баяновскимъ рудникомъ въ Богословскомъ округѣ, наконецъ, горой Табергъ въ Швеціи. Магнитный желѣзнякъ представляетъ здѣсь родъ шлира. Практическій результатъ такого вывода тотъ, что мѣсторожденіе Спорнаго рудника такъ же, какъ и его вышеупомянутые болѣе извѣстные аналоги, не обѣщаетъ никогда стать промышленнымъ рудникомъ.

Платина.

Нельзя пройти молчаніемъ надеждъ на нахожденіе платины, связанныхъ съ выходами оливиновыхъ габбро и включенныхъ въ нихъ гнѣздъ оливиновой породы въ сѣверо-западной части Верхне-Тагильской дачи. Надежды эти основываются на томъ, что эти оливиновыя породы представляютъ отроги того массива, который въ Нижне-Тагильской дачѣ содержитъ всю платину и распространяетъ ее уже въ окатанномъ болѣе мелкомъ видѣ еще далеко отъ себя.

Такъ какъ въ Верхъ-Исетской дачѣ мы имѣли только отроги этого богатаго массива, то, конечно, нѣтъ надежды найти здѣсь и богатую платину, но найти ее все же мы бы должны. И, дѣйствительно, работы, поставленныя съ этой цѣлью на рѣкѣ Шайтанкѣ въ планшетѣ *DE* и выше, дали платину, но только въ ничтожномъ количествѣ, хотя еще и въ довольно крупныхъ зернахъ.

Разъ коснувшись вопроса о платинѣ, посмотримъ, что можно сказать объ ея присутствіи въ другихъ частяхъ заводскихъ дачъ. Оливиновыя породы и связанныя съ ними змѣевики образуютъ массивные выходы въ центральной части дачъ; есть они и на сѣверо-востокѣ. Какъ я имѣлъ случай говорить, характеръ проявленія оливиновыхъ породъ во всѣхъ этихъ мѣстяхъ не тотъ, что въ Нижнемъ-Тагилѣ, а, слѣдовательно, и ставить ихъ въ параллель съ послѣдними мы не имѣемъ права. Платина и металлы платиновой группы наблюдались въ незначительномъ количествѣ и здѣсь; такъ платина извѣстна по ключу Студеному, р. Теплогоркѣ и, наконецъ, по пограничнымъ съ землями Билимбаевскаго завода, р. Шишиму и р. Витилькѣ (по послѣдней, повидимому, попадается только осмистый иридій).

Спорнымъ рудникомъ и ничтожнымъ количествомъ платины и исчерпываются рудныя богатства западнаго массива глубинныхъ породъ.

Ревдинскія марганцовыя мѣсторожденія.

Не богаче полезными ископаемыми этотъ массивъ и въ предѣлахъ Ревдинской дачи. Первыми обращаютъ на себя вниманіе здѣсь признаки марганцевыхъ рудъ еще на лѣвомъ берегу Ревдинскаго пруда.

Digitized by Google

Это конкреціи пиролюзита въ элювіальныхъ глинахъ на поверхности габбро-діоритовъ. Съ цѣлью изслѣдованія ихъ пробито здѣсь нѣсколько шурфовъ, совершенно отчетливо показывающихъ, что ничего, сколько-нибудь благонадежнаго, встрѣчено здѣсь быть не можетъ. Толща глинъ незначительна, конкреціи пиролюзита встрѣчаются рѣдко, ничтожной величины. Вѣроятно, онѣ образовались за счетъ марганца, входящаго въ составъ пироксеновъ породы.

Другое, столько же неблагонадежное мѣсторожденіе марганца, извѣстно около Маріинскаго завода, но уже не среди массивныхъ породъ, а среди метаморфическихъ сланцевъ. Впрочемъ, очень можетъ быть, что эти сланцы тѣснѣйшимъ образомъ связаны здѣсь съ тѣми же діоритами. Мѣсторожденіе это описано Зайцевымъ [1]):

„Верстахъ въ 4 на ЮЗ. отъ завода, у подошвы Березовой горы, между верховьями рр. Сухой Павлушки и Б. Шумихи находится развѣдка на марганцовую руду (манганитъ). Въ шахтѣ, глуб. до 21,3 м., были встрѣчены въ бурой глинѣ на глуб. 4,3 м. гнѣзда манганита съ сильной примѣсью кварца, которыя попадались до глубины 6,4 м.; остальныя 14,9 м. пройдены ниже въ глинѣ, но уже безъ руды".

Слѣдуетъ еще упомянуть о выходахъ среди массивныхъ породъ Ревдинской дачи, въ планшетѣ *aA*, гранатовыхъ породъ, но безъ замѣтныхъ количествъ мѣдныхъ рудъ или магнитнаго желѣзняка.

Бурые желѣзняки.

Несравненно богаче сланцевато-туфовая толща. Здѣсь съ связи съ известняками находимъ желѣзные рудники того же типа, какой наблюдался въ западныхъ дачахъ, но только рудники Тагильской сланцево-туфовой толщи очень незначительны по своимъ запасамъ. Первыя развѣдочныя работы на бурый желѣзнякъ осмотрѣны въ планшетѣ *DD*; это такъ называемая Карпушинская развѣдка. Работы представляются вытянутыми по магнитному меридіану или перпендикулярными къ нему линіями шурфовъ, занимающими довольно значительную площадь, вытянутую въ западно-восточномъ направленіи. Въ отвалахъ шурфовъ наблюдаются только глинистые и туфовые сланцы, при чемъ первые очень напоминали сланцы кварцитовой толщи. Руда представляетъ только конгломератъ частицъ сланца, сцементованныхъ бурымъ желѣзнякомъ. Рудъ сколько-нибудь удовлетворительнаго качества среди образцовъ музея нѣтъ.

$\overset{+}{C}B$. Кержацкій рудникъ. Обращаетъ на себя вниманіе большимъ количествомъ образцовъ особыхъ формъ проявленія бураго желѣзняка въ видѣ корокъ на сѣровато-бѣлой кремнистой массѣ, вѣроятно, такъ называемаго глагерита [2]). Штуфы чистаго желѣзняка рѣдки. Работы имѣютъ очень незначительное развитіе. По анализамъ Верхъ-

---

[1]) Стран. 67.

[2]) Анализъ глагерита изъ Билимбаевской дачи приведенъ у Зайцева, стр. 127, Т. Г. К. Т. IV, № 1.

Digitized by Google

Исетской лабораторіи руды довольно богатыя, но фосфористыя. Въ обожженой рудѣ *Fe*—49,19% и *Ph*—1,11%.

$\overset{+}{Cb}$. Половинный рудникъ. Два старыхъ разрѣза и рядъ дудокъ. Дудки протягиваются неправильной сѣтью вдоль меридіональнаго квартальнаго просѣка саженъ на 40 и поворачиваютъ къ западу, гдѣ кончаются разрѣзами съ окружающей ихъ системой дудокъ. Въ отвалахъ рудника наблюдаются только глины и бурый желѣзнякъ.

Мѣдно-свинцовыя мѣсторожденія пнеуматолитическаго типа.

Представляетъ довольно большой интересъ рядъ развѣдочныхъ работъ: $\overset{+}{Cb}$ на Якушиной горѣ, $\overset{o}{Cb}$ на Березовой горѣ и *Ba* на горѣ Черемшанской. Общаго въ этихъ работахъ только примѣсь блеклыхъ рудъ и въ меньшихъ количествахъ свинцоваго блеска къ кварцу вскрытыхъ здѣсь жилъ. Жилы кварца средней мощности. Кварцъ бѣлый плотный, кромѣ указанныхъ примѣсей, содержитъ еще карбонаты. Условія залеганія жилъ нѣсколько различны.

$\overset{+}{Cb}$. Якушина гора. Осмотрѣны три шахты, глубиной отъ 3 до 2 саженъ съ небольшими разсѣчками изъ нихъ. Шахтами вскрыты кварцевыя жилы съ простираніемъ NO 22° — 50° и крутымъ паденіемъ на SW. Въ шахтѣ № 1 можно опредѣлить и мощность жилы (до 12 вершковъ). Въ кварцѣ кромѣ блеклой мѣдной руды наблюдаются налеты мѣдной зелени. Обильныя включенія бураго шпата и кальцита. Породы сильно измѣнены. Наблюдаются діориты, частью слоистые, можетъ быть и діоритовые туфы въ контактѣ съ разсыпающимся рыхлымъ известнякомъ.

Cb. Березовая гора. Глубина и характеръ работъ тотъ же, что и на Якушиной горѣ. Въ первой шахтѣ жила видна въ сѣверной и южной стѣнѣ, откуда можно заключить о меридіональномъ простираніи жилы. Породы измѣнены сильнѣе, чѣмъ на предыдущей развѣдкѣ, — карбонаты частью замѣщены охрой. Въ силу той же причины и кварцъ больше пористъ и производитъ болѣе благонадежное впечатлѣніе въ смыслѣ золотоносности. Известняковъ не видно.

$\overset{+}{Ba}$. Черемшанская гора. Эти работы представляютъ наибольшій интересъ. Самыя выработки состоятъ преимущественно изъ ряда короткихъ развѣдочныхъ канавъ, вытянутыхъ или въ сѣверно-южномъ направленіи, или близкомъ къ нему. Въ образцахъ или свѣжіе березиты съ густой вкрапленностью сѣрнаго колчедана или вывѣтрившійся березитъ. На кварцѣ такъ же, какъ и на Якушиной горѣ наблюдаются налеты мѣдной зелени. На всемъ 100 саженномъ протяженіи работы не наблюдается никакихъ породъ, кромѣ березитовъ.

Присутствіе значительной толщи березитовъ и блеклыхъ рудъ повторяетъ условія, являющіяся въ далекихъ отсюда восточныхъ областяхъ залогомъ надежной золотоносности. Въ виду этого, всѣ три вышеозначенныя работы, особенно двѣ послѣднія, заслу-

Digitized by Google

живаютъ вниманія, производства развитія развѣдочныхъ работъ на большемъ протяженіи и тщательныхъ пробъ на золото.

Золотыя розсыпи.

Золотоносность аллювія во всей системѣ рѣки Тагила очень слабая, хотя на большинствѣ его притоковъ и существуютъ слабо развитыя старательскія работы.

Осмотрѣны старательскія работы въ планшетѣ *Da* по рр. Лубной и Разсошкамъ.

CF. Развѣдочныя работы на розсыпное золото по Тагилу, Левихѣ и Вагановкѣ. Работы эти были произведены въ послѣднее время Шуралинскимъ управленіемъ. Онѣ дали небольшое содержаніе, достаточное только для драги. Точныхъ данныхъ объ этихъ работахъ у меня подъ руками нѣтъ.

По словамъ старателей, по рр. Левихѣ и Вагановкѣ работаютъ уже лѣтъ 50. Старыхъ работъ довольно много, въ настоящее же время онѣ рѣдки. Намывка колеблется отъ $^1/_4$ до 1 золотника въ день на станокъ. Глубина работъ до 2—$3^1/_2$ арш.

CE. Работы по Аблею сосредоточены на небольшомъ протяженіи немного выше устья и ниже работъ расположеннаго на его берегахъ мѣднаго рудника. За то раскинуты онѣ довольно широко и, по старательской молвѣ, были очень богаты. Мощность песковъ около $2^1/_2$ аршинъ и столько же торфовъ. Пробы эфелей часто давали золото.

$\overset{+}{CD}$. Работы по р. Слоновкѣ идутъ уже, по разсказамъ, лѣтъ 60. Содержаніе убогое.

CC. Старательскія работы по рр. Каменной Лывѣ и Крестьянкѣ. Работы незначительныя, раздѣленныя большими промежутками. Песковъ $1^1/_4$ арш., торфовъ $^3/_4$ арш.

Cb. Незначительныя работы по логу Бортевскому.

$\overset{+}{Ce}$. Работы по рѣкѣ Балачихѣ. Работы незначительны. Пробы песковъ и чистки [1]) давали золото.

$\overset{+}{Cf}$. Работы по Разсохамъ. Золото, повидимому, не богатое. Въ отвалахъ образцы кварцитовой гали, сцементованной бурымъ желѣзнякомъ, и высокихъ качествъ доломита.

Въ долинѣ самого Тагила въ предѣлахъ Верхне-Тагильской дачи золото работалось только въ самой нижней части теченія на границѣ съ Нижне-Тагильской дачей. Значительно бо̀льшаго развитія достигаютъ эти работы въ предѣлахъ Нижне-Тагильской дачи. Вѣроятнѣе всего, что съ содержаніемъ въ нѣсколько долей можно найти пески по р. Тагилу до устья р. Талицы, золотоноснаго притока Тагила съ правой стороны. Большая ширина долины и, слѣдовательно, большое количество песковъ въ нижней части Тагила заставляютъ дорожить этой частью долины. Наоборотъ, долины

[1]) Эфелей.

Digitized by Google

всѣхъ вышеупомянутыхъ рѣчекъ такъ же, какъ и верхняя часть долины самого Тагила представляютъ очень малый интересъ.

Изъ правыхъ притоковъ р. Тагила наибольшей золотоносностью отличаются рр. Талая, Дедюха и особенно р. Хмелевка.

§ 4. Мѣдноколчеданныя и другія мѣсторожденія Обще-Верхъ-Нейвинской дачи.

На сѣверномъ берегу р. Аблея въ планшетѣ *DF* расположены старыя шахты мѣднаго рудника, носящаго названіе Аблейскаго или Проклятого. Шахты глубокія съ очень большими отвалами. Въ отвалахъ болѣе или менѣе типичный туфовый сланецъ, иногда съ обильной вкрапленностью сѣрнаго колчедана или куски сплошного сѣрнаго колчедана въ формѣ мелкозернистаго аггрегата. Рѣже на сланцахъ наблюдаются налеты мѣдной зелени.

Аблейскій рудникъ начинаетъ собой цѣлый рядъ аналогичныхъ рудниковъ, извѣстныхъ большею частію подъ названіемъ мѣдныхъ. Къ числу ихъ принадлежитъ и единственный работающійся въ настоящее время Калатинскій рудникъ, причисляющійся къ колчеданнымъ, но прежде также носившій названіе мѣднаго. Названіе это, дѣйствительно, заслужено почти всѣми рудниками, хотя и въ очень различной мѣрѣ. По общности условій залеганія я описываю ихъ вмѣстѣ независимо отъ того, насколько богаты они мѣдью. Кромѣ Аблейскаго сюда слѣдуетъ отнести Ежевскій, Рогаткину Яму, Калатинскій, Алексѣевскій—это все рудники съ значительными запасами колчедановъ; затѣмъ сюда же слѣдуетъ отнести небольшія работы въ планшетахъ $\overset{+}{BB}$, $\overset{+}{BA}$, *Aa* и рудники Благодатный, Мендачный.

По всей обширной полосѣ сланцево-туфовыхъ породъ, начиная отъ Аблейскаго рудника на западѣ, почти до гранитнаго грабена на востокѣ, встрѣчаемъ мы отъ времени до времени шурфы и старые заброшенные, и новые геологическіе съ густой вкрапленностью сѣрнаго колчедана въ массѣ сланцевъ и туфовъ, иногда и прилегающихъ къ нимъ известняковъ. Мѣстами эти колчеданы собираются въ сплошныя жилы, то тонкія, не имѣющія промышленнаго значенія, то, какъ напримѣръ, въ Калатинскомъ или Ежевскомъ рудникахъ, достигающія мощности 6 саженъ.

Породы, вмѣщающія мѣсторожденіе, всѣ относятся, какъ уже упомянуто, къ сланцево-туфовой толщѣ, но разнообразятся все же довольно широко. То это туфовые сланцы, то типичные туфы со свѣжими полевыми шпатами, но всегда очень тонкозернистые. По составу магмы преимущественно они принадлежатъ къ сіенитовой (3) или гранитовой (4), рѣже діоритовой (2) и еще рѣже, обыкновенно только въ отдѣльныхъ штуфахъ, къ щелочно-земельно-желѣзистой (1). Первичные минералы въ большинствѣ случаевъ измѣнены, но иногда, какъ упомянуто уже, остаются и свѣжими.

Digitized by Google

Часто наблюдался здѣсь и процессъ карбонатизаціи и связанное съ нимъ образованіе березитовыхъ толщъ, но только незначительное.

Во многихъ мѣсторожденіяхъ, напр., Калатинскомъ, Рогаткиной Ямѣ, Аблейскомъ—руды залегаютъ прямо среди сланцевъ и туфовъ. Но въ другихъ, напр., Ежевскомъ и Алексѣевскомъ, онѣ нерѣдко лежатъ и на контактѣ туфовыхъ сланцевъ и известняковъ и частью цѣликомъ въ сланцахъ или цѣликомъ въ известнякахъ. Известняки сильно измѣнены, всегда сахаровидны.

Смотря по тому, залегаетъ ли мѣсторожденіе въ туфовыхъ сланцахъ или известнякахъ, форма его или правильна или болѣе или менѣе причудлива. Такъ, въ Калатинскомъ рудникѣ сѣрный колчеданъ представляетъ болѣе или менѣе правильныя чечевицы, раздувающіяся до вышеуказанной мощности 6 саженъ, съ крутымъ почти вертикальнымъ паденіемъ, и занимающія по простиранію почти 60 саженъ. Въ то же время въ Ежевскомъ рудникѣ, при той же наибольшей мощности, мѣсторожденіе дѣлаетъ рядъ зигзаговъ и по паденію, и по пристиранію.

Содержаніе мѣди въ рудѣ очень различно: поднимаясь для Ежевскаго рудника до 11%, оно падаетъ до слѣдовъ для Рогаткиной ямы и другихъ.

Перехожу къ краткому описанію отдѣльныхъ рудниковъ.

а) *Ежевскій мѣдный рудникъ.*

Ближайшій къ Аблейскому Ежевскій рудникъ былъ обслѣдованъ однимъ изъ первыхъ, и результаты были сообщены управленію заводовъ особой запиской еще 5 сентября 1900 года. Все, что высказано тамъ, остается для меня въ полной силѣ и теперь. Можно указать только развѣ еще на то, что приведенное тамъ указаніе на нѣкоторую аналогію Ежевскаго рудника съ Мѣдно-Рудянскимъ находитъ себѣ подтвержденіе въ томъ фактѣ, что известняки нашего рудника представляютъ очевидное продолженіе свиты известняковъ, прорѣзываемыхъ работами Мѣдно-Рудянскаго рудника. Фактъ этотъ установленъ сопоставленіемъ геологической карты заводовъ съ картою дачи Нижне-Тагильскихъ заводовъ, составленной Леннэ. Содержаніе моей записки объ Ежевскомъ рудникѣ слѣдующее:

Осмотръ матеріала, собраннаго штейгеромъ геологическихъ изысканій, Л. Е. Чащихинымъ, весной 1900 года, выяснилъ только:

1) что породы рудника съ поверхности до уровня рудничныхъ водъ (отъ 5 до 10 саж.) совершенно вывѣтрились—обращены въ глину, 2) что глины же почти исключительно образуютъ и отвалы даже самыхъ глубокихъ работъ, и 3) что только нѣкоторые шурфы, лежащіе къ востоку отъ главныхъ работъ, садились на известняки, а шурфы, соотвѣтственно расположенные къ западу, на слоистыя, совершенно вывѣтрившіяся породы, въ которыхъ можно подозрѣвать бывшіе андезинофиры, олигоклазофиры или общнѣе—діоритовые порфириты.

Digitized by Google

Образцы рудныхъ штуфовъ, попадающіеся среди отваловъ пустой породы, принадлежатъ къ красной мѣдной рудѣ, довольно чистой съ содержаніемъ мѣди до 50% и къ мѣдному блеску, обильно пронизанному тончайшей вкрапленностью сѣрнаго колчедана съ содержаніемъ мѣди до 20%. Довольно часто встрѣчаются и куски сѣрнаго колчедана, только со слѣдами мѣди.

Глубокое разрушеніе слагающихъ рудникъ породъ не оставляетъ надежды достигнуть какихъ-нибудь результатовъ путемъ детальнаго изученія поверхности рудника при помощи шурфовки.

Изученіе плановъ, которыхъ имѣется въ заводскомъ архивѣ четыре, но изъ которыхъ только одинъ представляетъ всѣ работы полностью, показываетъ, что рудникъ работался двумя главными шахтами: Благовѣщенско-Знаменской (глуб. 35,25 саж.) и Ивановской (28,83 саж.), углублявшимися почти равномѣрно и заданными въ висячемъ боку рудника такъ, что линія, соединяющая ихъ устья, идетъ почти прямо въ крестъ простиранію мѣсторожденія, и Яковлевской шахтой (глуб. 25 саж.), лежащей къ Юго-востоку отъ первыхъ двухъ. Глубина этой шахты долгое время ограничивалась 16 саженями, причемъ работы ея стояли изолированно, но въ послѣдніе годы существованія рудника онѣ получаютъ большее развитіе и приходятъ мѣстами въ сообщеніе съ главными работами (послѣдній разъ на горизонтѣ 24 саж.).

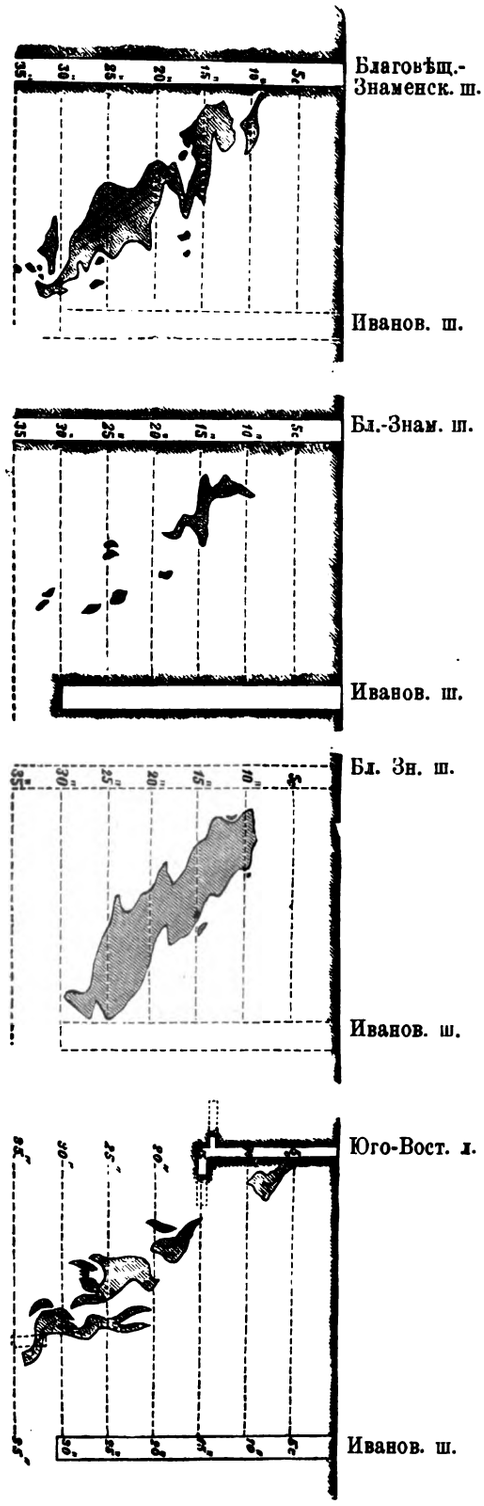
Многочисленные отдѣльные шахты и шурфы разбросаны на площади рудника и и довольно далеко за ея предѣлами. Одними изъ нихъ работались отдѣльныя гнѣзда, наприм., полденно-восточнымъ шурфомъ, другими—даже части той же рудной толщи, непосредственно связанныя на нѣсколькихъ горизонтахъ съ работами главныхъ шахтъ (восточный люфтъ-лохъ). Наконецъ, довольно многочисленныя шахты и шурфы имѣли цѣлью расширеніе рудной области работами внѣ рудника, въ ближайшемъ его сосѣдствѣ (шурфы—Васильевскій, Фроловскій, Афанасьевскій и друг.).

Благовѣщенско-Знаменская и Ивановская шахты имѣли сообщеніе на нѣсколькихъ горизонтахъ (послѣдній разъ на 25 саженяхъ), на какой глубинѣ располагается и послѣдній квершлагъ Ивановской шахты. Благовѣщенско-Знаменская шахта имѣетъ еще сообщеніе съ рудной залежью на глубинѣ 32 саж. Длинная же работа на глубинѣ 34 саженей направлена параллельно простиранію мѣсторожденія и расположена всѣми своими частями внѣ рудной залежи. Ниже горизонта 32 саж. работы велись только гезенками и занимали уже очень небольшой объемъ.

Наибольшая глубина — 37 саж. достигнута однимъ только изъ двухъ главныхъ гезенковъ.

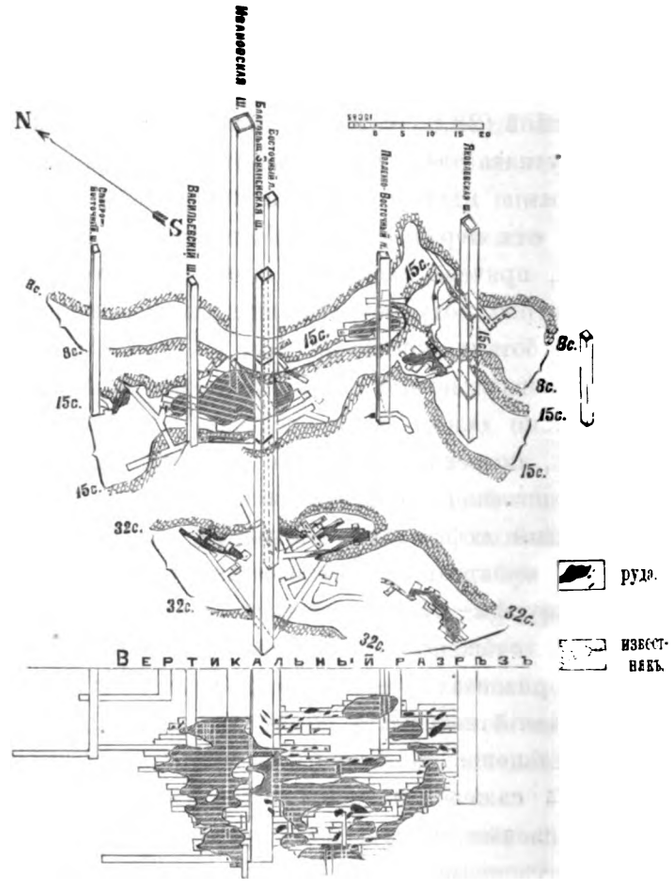
Пользуясь посаженнымъ планомъ рудника, не трудно составить поперечные разрѣзы рудной залежи (фиг. 141). Послѣдніе точно такъ же, какъ и горизонтальные разрѣзы по 8,15 и 32 саж., приведенные на фиг. 142, указываютъ на очень неправильный характеръ залеганія: и паденіе, и простираніе контактовыхъ поверхностей претерпѣваетъ рѣзкія измѣненія на незначительномъ протяженіи. Въ среднемъ (на

Digitized by Google



Фиг. 141.

Фиг. 142.



Digitized by Google

полную глубину рудника) паденіе на С. С.-В. отъ 40° до 60° (смотря по тому, въ какомъ пунктѣ проведенъ разрѣзъ, перпендикулярный простиранію). Измѣненія простиранія еще болѣе рѣзки, чѣмъ наблюдаемыя для паденія. Среднее простираніе С. СЗ.

Какъ упомянуто выше, обѣ главныя шахты заданы въ висячемъ боку, но тогда какъ Благовѣщенско-Знаменская уже на 7—9 саженяхъ пересѣкла продолженіе мѣсторожденія (рудъ здѣсь нѣтъ) и врѣзалась въ лежачій бокъ, Ивановская шахта остановлена въ висячемъ боку. Яковлевская шахта заложена, повидимому, или въ лежачемъ боку, или на мѣстѣ гипотетическаго выхода рудной залежи на дневную поверхность, но паденіе здѣсь такъ круто, что и зумпфъ ея очень еще недалекъ отъ контакта.

Въ работахъ по направленію къ висячему боку изъ послѣдней шахты съ ясностью обнаруживается, что руда слѣдуетъ параллельно контакту (очень неправильному) съ известняками, отдѣляясь отъ нихъ прослойкомъ глины.

Форма контакта такъ же, какъ частью форма всей залежи, напоминаетъ близко Турьинскіе мѣдные рудники Богословскаго округа, именно типъ Фроловскаго рудника. Наибольшее различіе въ томъ, что въпослѣднемъ руда только въ самыхъ верхнихъ горизонтахъ залегаетъ въ глинахъ, на болѣе же глубокихъ—вмѣшающей породой являются авгито-гранатовыя породы, изъ которыхъ, очевидно, и произошли рудоносныя глины. Еще ближе стоитъ Ежевскій рудникъ къ своему ближайшему сосѣду Мѣднорудянскому руднику, также приближающемуся къ типу Фроловскаго рудника. Если признать тождество Ежевскаго рудника съ послѣднимъ, то необходимо признать также, что и Ежевская залежь первичная связана съ изверженными авгитогранатовыми породами и можетъ слѣдовать за ними въ глубину на неопредѣленное протяженіе, и что ожидать обѣднѣнія залежи съ глубиной нельзя.

Признать тождество Ежевскаго рудника и Фроловскаго мѣшаетъ только то, что въ первомъ мы не встрѣчаемъ образцовъ гранатовыхъ породъ, а на ихъ мѣстѣ только глины. Но общее глубокое вывѣтриваніе породъ въ этомъ рудникѣ мало подаетъ надежды на нахожденіе свѣжихъ образцовъ легко вывѣтривающихся материнскихъ породъ на той незначительной глубинѣ, которой достигли работы рудника.

Старинные планы указываютъ на уменьшеніе мощности и даже на почти полное исчезновеніе руды на наибольшой глубинѣ, достигнутой работами. Но разрѣзы рудника ясно указываютъ также, что и въ верхнихъ горизонтахъ наблюдались перерывы въ рудоносности. Особенно бросается это въ глаза на послѣднемъ разрѣзѣ фиг. 141. Планы рабочихъ горизонтовъ также рѣшительно указываютъ на гнѣздовый характеръ залежи, несмотря на то, что работы ограничивались очень незначительнымъ протяженіемъ по простиранію.

Совершенно таковъ-же характеръ Фроловскаго рудника. Тамъ даже встрѣчались горизонты, напр., 37 и 50 саженей, почти совершенно лишенные рудоносности на всемъ протяженіи работъ. Несмотря на то, Фроловскій рудникъ при правильномъ

Digitized by Google

развитіи работъ является чрезвычайно солиднымъ прочнымъ рудникомъ, пожалуй наиболѣе надежнымъ изъ мѣсторожденій Богословскаго Округа.

Нѣтъ рѣшительно никакихъ основаній ожидать и исчезновенія рудныхъ гнѣздъ на той незначительной глубинѣ (отъ 35 до 37 саж.), на которой остановлены работы Ежевскаго рудника. На горизонтѣ $33^1/_4$ саж. плана показаны еще порядочныя руды, на $34^1/_2$ только незначительныя рудныя гнѣзда, но здѣсь и работы по простиранію въ рудоносномъ контактѣ совершенно ничтожны. Правда, длинная работа, параллельная простиранію, задана была на С. С. З. изъ Благовѣщенско-Знаменской шахты, но направленіе ея таково, что было бы большой неожиданностью, если бы она дѣйствительно встрѣтила руды. На горизонтѣ $35^1/_4$ саж. работы такъ же ничтожны, какъ и на предыдущемъ, а глубже находится только одинъ зумпфъ гезенка. Такія работы нельзя считать исчерпывающими вопросъ о рудоносности этихъ 35 саж.

Систему работъ, принятую въ прежнее время внутри рудника, можно охарактеризовать, какъ исключительную добычу. Забой шелъ только до тѣхъ поръ, пока была руда; кончилась руда, останавливается и забой. Такъ шли работы по простиранію рудника, такъ шли и на глубину. Рѣдко, рѣдко рѣшались отступить отъ этого правила и то обыкновенно только тогда, когда почти навѣрняка разсчитывали встрѣтить руду, осмотрѣнную уже другими близкими работами.

Только на самыхъ глубокихъ горизонтахъ мы находимъ развѣдочныя выработки, но заданныя въ направленіи, которое на столько не соотвѣтствуетъ дѣйствительному залеганію рудъ, что указываетъ или на то, что работы велись безъ съемки, или, по крайней мѣрѣ, безъ соотвѣтствія съ планомъ всѣхъ остальныхъ работъ, или на то, что техническія трудности, при правильномъ направленіи работы, заставляли поступиться сознательно вѣроятіемъ встрѣчи руды, что, конечно, было возможно только при отсутствіи яснаго представленія о дѣйствительномъ характерѣ рудника.

Если попробуемъ выяснить приблизительно по даннымъ плавки содержаніе рудъ изъ года въ годъ, увидимъ, что оно не только не понижалось съ углубленіемъ работъ, но, наоборотъ, постепенно возрастало. Правда, самые послѣдніе годы замѣчается паденіе содержанія, даже быстрое, но причиной этого является то, что управленіе рудникомъ, желая восполнить недочетъ въ добычѣ, проистекавшій отъ неподготовленности рудника, пополняло добычу промывкой старыхъ отваловъ. Паденіе содержанія, повидимому, стоитъ въ непосредственной зависимости отъ соотношенія между количествомъ рудъ, полученныхъ промывкой, и рудами, непосредственно поднятыми изъ рудника. Ежевскія руды не проплавлялись однѣ, но всегда вмѣстѣ съ другими, обыкновенно очень убогими рудами: Калатинскими, Алексѣевскими, Высокогорскими и другими. Отсюда, чтобы вычислить по даннымъ плавки содержаніе Ежевскихъ рудъ, необходимо задаться опредѣленнымъ содержаніемъ для другихъ. Въ приведенной ниже таблицѣ въ основаніи вычисленія лежитъ допущеніе содержанія Калатинскихъ рудъ — 2% (по плавкѣ).

Digitized by Google

При этой цифрѣ можемъ сказать съ полной увѣренностью, что скорѣе получимъ для Ежевскихъ рудъ цифру ниже дѣйствительной, чѣмъ преувеличимъ ихъ содержаніе. Такое же содержаніе принято и для всѣхъ другихъ рудъ, поступавшихъ въ шихту, за исключеніемъ только такъ называемыхъ подрудковъ. Конечно, при этомъ, можетъ быть, дѣлаемъ грубую ошибку, но количество этихъ другихъ рудъ такъ незначительно сравнительно съ рудами первыхъ рудниковъ, что замѣтнаго вліянія на результатъ оно имѣть не будетъ. Содержаніе всѣхъ рудъ, названныхъ въ рапортиціяхъ подрудками, принято—1%, на что имѣемъ право, такъ какъ калатинскіе колчеданы причислялись къ рудамъ, а не къ подрудкамъ, несмотря на то, что врядъ ли плавка могла извлечь изъ нихъ даже указанные выше 2%.

Особенное значеніе для данныхъ о содержаніи Ежевскихъ рудъ имѣютъ года 1835 и 1837. Въ послѣднемъ Ежевскія руды шли въ шихту почти безъ примѣси другихъ рудъ, при чемъ въ нихъ при плавкѣ оказалось мѣди 9,8%.

Эта цифра, очевидно, представляетъ самое низкое содержаніе рудъ глубокихъ горизонтовъ или, по крайней мѣрѣ того, что поднималось изъ рудника въ качествѣ руды (по чертежамъ работъ и результатамъ промывки отваловъ можно думать, что добывались только самыя богатыя части, въ бокахъ же выработокъ оставались убогія руды). Такое утвержденіе основывается на томъ, что въ 1837 году въ плавку поступили въ довольно значительномъ количествѣ руды, полученныя путемъ промывки отваловъ пустой породы прежней добычи, вообще, какъ намъ показываютъ цифры слѣдующихъ лѣтъ, болѣе убогія, хотя вначалѣ и обладавшія довольно значительнымъ содержаніемъ (по плавкѣ 1841 года около 7,1%). Плавка 1835 года, когда Ежевскія руды составляли до 85% (остальное составляли подрудки) заставляетъ считать ихъ содержаніе не меньше 11%. Опять таки слѣдуетъ оговориться, что такое содержаніе обусловливается главнымъ образомъ, вѣроятно, нѣсколько хищническимъ характеромъ прежнихъ работъ, выхватывавшихъ только лучшіе куски.

Какъ я замѣтилъ выше, пониженіе содержанія, замѣчаемое съ 1838 года, должно быть отнесено къ примѣси рудъ, полученныхъ изъ отваловъ, содержаніе которыхъ постепенно понижалось, что и естественно, такъ какъ первыми, конечно, шли въ промывку самые богатые отвалы, и затѣмъ очередь доходила до болѣе убогихъ.

Противорѣчіемъ только что сказанному является 1845 годъ, когда, несмотря на то, что количество добытыхъ вновь рудъ составляло около 40% всѣхъ рудъ шихты, содержаніе мѣди было только 3%. Но это обстоятельство находитъ естественное объясненіе въ томъ, что возникшая вновь въ 1844 и 1845 годахъ добыча имѣла дѣло только съ поверхностными рудными гнѣздами, встрѣченными новыми шурфами близъ гнѣздъ, выработанныхъ раньше, что подтверждается показаніями штейгера А. П. Раева.

И такъ, пониженія содержанія рудъ съ глубиной не наблюдается, но наоборотъ, замѣчается повышеніе, сначала довольно быстрое, а затѣмъ медленное.

Чтобы видѣть яснѣе причины, поведшія къ оставленію рудника, посмотримъ, что

Digitized by Google

Годъ.	Количество Ежевскихъ рудъ въ шихтѣ.	Изъ нихъ получено промывкой отваловъ.	Количество Калатинскихъ рудъ въ шихтѣ.	Среднее содержаніе шихты.	Среднее содержаніе Ежевскихъ рудъ.
1823. . . .	64%	0%	11%	4%	5,8%
1824. . . .	53	0	22	2,7	3,8
1825. . . .	27	0	51	2,5	5
1826. . . .	25	0	38	2,7	6,2
1827. . . .	43	0	31	4,1	7,5
1828. . . .	40	0	29	4,8	8,8
1829. . . .	40	0	40	4,8	9,5
1830. . . .	42	0	22	4,6	8,3
1831. . . .	50	0	16	5,5	8,7
1832. . . .	50	0	18	7,3	11,7
1833. . . .	57	0	13	9,2	14,2
1834. . . .	75	0	1	9,2	11,0
1835. . . .	85	0	0	10,0	11,8
1836. . . .	85	17	0	9,1	10,5
1837. . . .	95	11	0	9,4	9,8
1838. . . .	77	14	5	8,3	10,2
1839. . . .	80	14	0	8,3	10,0
1840. . . .	83	18	0	7,1	8,1
1841. . . .	70	100	7	5,4	7,1
1842. . . .	80	100	15	5,0	5,6
1843. . . .	57	100	34	4,3	6,2
1844. . . .	47	98	30	4,0	6,7
1845. . . .	44	60	41	2,3	2,8
1846. . . .	60	100	20	2,2	2,8
1847. . . .	3	100	20	?	?

дѣлалось въ немъ за послѣдніе годы. Первые рудничные отчеты, сохранившіеся въ архивѣ правленія Верхъ-Исетскихъ заводовъ, относятся къ 1824 году. Главной изъ подготовительныхъ работъ была въ этомъ году углубка Ивановской шахты съ 19 саж. 1 арш. до 28 саж. 2 арш. 8 верш. Шедшая сначала довольно быстро углубка (до 1 арш. въ недѣлю) была остановлена 19 февраля, благодаря сильному притоку воды,

Digitized by Google

который заставилъ затопить нижніе горизонты, и отлить зумфъ удалось только къ послѣдней седмицѣ года (къ маю). Развѣдочныя работы велись около Яковлевской шахты по убогимъ рудамъ и внѣ рудника въ Сѣверномъ шурфѣ, гдѣ были встрѣчены подрудки. Добычныя работы были сосредоточены на 24—26 саж. близъ Благовѣщенско-Знаменской шахты. Богатые забои шли на горизонтѣ 10 саж. изъ Полуденнаго шурфа; кромѣ того небольшія работы шли и въ Восточномъ люфтлохѣ.

1825 годъ. Развѣдочныя работы Яковлевской шахты встрѣтили порядочныя руды на 15 саженяхъ. Внѣ рудника работы велись къ сѣверо-западу отъ Яковлевской шахты Афанасьевскимъ шурфомъ и къ югу отъ него тремя Фроловскими шурфами (1, 2, 3-й). Рудъ въ нихъ не было. Добычныя работы шли частью въ томъ-же полѣ, какъ и въ предыдущемъ году, но въ то же время начали развиваться и на горизонтѣ 27 саженъ изъ Ивановской шахты.

1826 годъ. Съ горизонта 27 саж. изъ Ивановской шахты нижніе горизонты подготовлялись гезенкомъ, достигшимъ глубины 7 с. 8 в. Развѣдочныя работы внѣ рудника велись въ Сѣверовосточномъ шурфѣ и Афанасьевскомъ. Добычныя работы были развиты на горизонтѣ 26 саж. изъ Благовѣщенско-Знаменской шахты и на 32—33 с. изъ гезенка работъ Ивановской шахты. Кромѣ того въ работахъ Яковлевской шахты въ Восточномъ люфтлохѣ.

1827 годъ. Развѣдочныя работы велись шурфами, Фроловскимъ и Афонасьевскимъ. Добычныя работы велись въ поляхъ предыдущаго года. Въ Яковлевской шахтѣ къ концу года забои врѣзались въ известняки, и усилившійся притокъ воды заставилъ затопить шахту.

1828 г. Въ этомъ году возобновлена углубка Благовѣщенско-Знаменской шахты. Добычныя работы, кромѣ глубокихъ горизонтовъ, получаютъ развитіе на 10 саж. въ работахъ Благовѣщенско-Знаменской шахты и сильно развиваются въ верхнихъ горизонтахъ работъ Восточнаго люфтлоха.

1829 г. Главной подготовительной работой была углубка Благовѣщенско-Знаменской шахты съ 30 саж. 2 арш. 12 верш. до 32 саж. 2 арш. 12 верш. Углубленіе остановлено въ 31-ю седмицу. Сначала поводомъ къ тому была необходимость крѣпленія, затѣмъ сильные морозы. Вообще углубка шла съ постоянными остановками. Добычныя работы велись на горизонтахъ 28 саж. изъ Благовѣщенско-Знаменской шахты на 32—33 саж. изъ гезенка Ивановской шахты, кромѣ того изъ Восточнаго люфтлоха на горизонтѣ 18 и 21 саж., гдѣ руды, повидимому, были очень богаты. Внѣрудничныя развѣдочныя работы велись въ Фроловскомъ и Сѣверномъ шурфахъ.

1830 г. Углубка Знаменской шахты продолжалась до 46 седмицы, когда на 35 саж. 12 верш. была остановлена изъ-за того, что насосы не въ силахъ были убирать воду съ этого горизонта. На 34 саж. начатъ квершлагъ къ С. Добычныя работы велись на горизонтѣ 26 саж., гдѣ получили значительное развитіе и отсюда поднимаются все въ болѣе и болѣе высокіе горизонты, доходя до 20 и 21 саж. и соеди-

Digitized by Google

няясь съ работами Восточнаго люфтлоха. Работы изъ послѣдняго продолжались, а сама шахта углублялась и на 23 саж. 1 арш. 4 верш. сѣла на руду.

1831 г. Шли квершлаги на 32 и 34 саж. Работы велись съ затрудненіями, благодаря плывучести породъ. Добычныя работы велись, главнымъ образомъ, на горизонтѣ 27 саж. изъ Ивановской шахты. Рапортиціей за 17 седмицу свѣдѣнія о ходѣ работъ въ рудникѣ неожиданно обрываются, и остаются только цифры добычи и проплавки рудъ.

Въ 1834 году приступаютъ къ промывкѣ отваловъ прежнихъ работъ, при чемъ въ первый же годъ получаютъ этимъ путемъ 29850 пудовъ.

Въ слѣдующіе годы эта цыфра возрастаетъ до 34117 пудовъ (въ 1836 г.) и затѣмъ очень медленно и постепенно падаетъ, тогда какъ цифра добычи, наоборотъ, уменьшается значительно быстрѣе и неровно—скачками, достигая въ 1840 году только 11760 пуд.

Въ слѣдующіе года, до 1844 г., добычи не производилось, но въ этомъ году и въ слѣдующемъ, хотя и въ ничтожномъ количествѣ (1844—1515 пуд.; 1845—3211), но добыча возобновилась; 1845-й годъ является послѣднимъ, въ которомъ Ежевскія руды поступили въ плавку.

Сравнивая приведенныя данныя съ планами работъ, не можемъ не замѣтить того, что за послѣднія 14 лѣтъ существованія рудника (съ 1832 по 1845 г.), за то время, за которое отсутствуютъ несомнѣнныя свѣдѣнія о ходѣ работъ, въ немъ не происходило почти никакихъ новыхъ работъ на глубинѣ. Опущены только вышеупомянутые 2 гезенка, изъ которыхъ только одинъ достигъ глубины 37 саж. Наоборотъ, значичительное развитіе получаютъ работы въ верхнихъ горизонтахъ, гдѣ изолированныя прежде выемочныя поля были соединены непрерывными выработками между Ивановской и Яковлевской шахтами.

Чѣмъ объяснить такое перемѣщеніе работъ въ верхніе горизонты?

Если припомнимъ затрудненія изъ-за большого притока воды при углубкѣ Ивановской шахты, причину остановки углубки Благовѣщенско-Знаменской шахты, наконецъ, плывуны въ забояхъ 32 саж., то станетъ яснымъ, что работа въ такихъ условіяхъ не могла быть особенно привлекательной. Мы видимъ, что квершлагъ на 24-й саж. изъ Благовѣщенско-Знаменской шахты гонится на сѣверъ въ лежачемъ боку вмѣсто того, чтобы идти по самому мѣсторожденію. Очевидно, причиной этого является желаніе избѣжать плывуновъ, встрѣченныхъ на 32 сажени. Несомнѣнно, нѣкоторое обѣднѣніе залежей въ томъ мѣстѣ, гдѣ были опущены наиболѣе глубокія работы, не прибавляло энергіи для борьбы съ техническими трудностями, сопровождавшими прохожденіе глубокихъ работъ. Руды, встрѣчаемыя при развитіи работъ по простиранію въ верхнихъ горизонтахъ, помогали поддерживать на одной мѣрѣ производительность рудника; когда же и эти руды стали изсякать, непріятная дилемма — углубить рудникъ или понизить производительность,—была счастливо рѣшена пополненіемъ недостатка добычи промывкой рудъ изъ отваловъ прежнихъ работъ.

Digitized by Google

Трудно сказать, только ли перемывались отвалы прежнихъ работъ, или же и добывавшіяся вновь убогія руды. То обстоятельство, что руды, полученныя промывкой, постоянно выдѣляются въ особую графу, говоритъ скорѣе за первое, хотя вѣроятно, разъ поставили промывку, чище уже вынимали вновь открытые рудные цѣлики, пуская въ промывку наиболѣе убогія руды.

Чѣмъ дальше шло время, тѣмъ болѣе отвыкали отъ мысли о работахъ на глубинѣ, тѣмъ болѣе всѣ устройства теряли пригодность для напряженныхъ дѣйствій, требующихся глубокими работами, и, слѣдовательно, чѣмъ дальше, тѣмъ труднѣе было рѣшиться на дѣйствительную развѣдку и подготовку рудника на глубинѣ, такъ что, когда послѣдніе рессурсы изсякли, предпочли уже остановку рудника и работы на новыхъ мѣстахъ (Аблейскій рудникъ), куда прямо и провезли (по показанію старыхъ людей) первую паровую машину, предназначенную первоначально для Ежевскаго рудника.

Но можетъ быть и въ самомъ дѣлѣ притокъ воды на нижнихъ горизонтахъ такъ великъ, что отобьетъ охоту до нихъ добраться?

Этому противорѣчитъ характеръ работъ, при которыхъ углубленіе гезенковъ постоянно шло впереди углубленія шахтъ, и изъ гезенковъ открывались выемочныя поля саженей на 5, на 6 ниже устья гезенка. Трудность водоотлива при такихъ условіяхъ такъ велика, что при большомъ притокѣ воды такого рода работы совершенно невозможны.

Итакъ: 1) Планы и описанія прежнихъ работъ не приводятъ къ убѣжденію въ томъ, что рудникъ выработанъ, а только въ томъ, что приведенъ къ состоянію, въ которомъ при прежнихъ устройствахъ разработка его могла быть выгодной.

2) Все, что мы знаемъ о геологическомъ характерѣ рудника, заставляетъ его отнести къ типу Фроловскаго рудника (Богословскій округъ) и, слѣдовательно, не позволяетъ предположить выклиниванія или разубоживанія рудъ на глубинѣ.

3) Работы рудника до самыхъ глубокихъ горизонтовъ шли по преимуществу въ глинахъ, слѣдовательно, большая часть работъ можетъ проходиться сравнительно дешево. Притокъ воды не долженъ быть особенно великъ и не ляжетъ большимъ процентомъ на стоимость руды. Наконецъ, содержаніе рудъ очень высоко, и слѣдовательно, работа будетъ окупаться при сравнительно значительной стоимости добычи. Этого достаточно, чтобы съ полной увѣренностью въ выгодѣ дѣла можно было рѣшиться возобновить работы.

Изъ старыхъ шахтъ рудника особенно хорошо сохранилась Ивановская, только верхъ ея немного покосило въ сторону провала на мѣстѣ прежнихъ работъ. Вода или, вѣрнѣе, снѣгъ, заполняющій шахту постоянно, предохраняютъ крѣпь, такъ что глубже 5 саженей перебирать шахту, вѣроятно, не придется. Кромѣ того Ивановская шахта и задана особенно удачно, вся въ висячемъ боку. Наиболѣе мощная часть залежи расположена недалеко отъ нея и не такъ близко, чтобы выемка ея могла отразиться на прочности шахты. Яковлевская шахта, глубина которой немного меньше Ивановской,

Digitized by Google

лежитъ дальше отъ главныхъ скопленій рудъ, но она задана очень удобно, чтобы явиться вспомогательной шахтой.

Руды вынуты только до горизонта 30—32 саженей, и на глубинѣ уже 35 саж. можно разсчитывать встрѣтить значительные рудные цѣлики, если развить работы, по простиранію, дальше отъ шахты. Квершлагъ изъ Ивановской шахты, заданный на этомъ горизонтѣ, долженъ будетъ уже на 2-й—3-й сажени перерѣзать глины съ рудными гнѣздами и войти въ лежачій бокъ. Слѣдовательно, на этомъ же разстояніи можно будетъ задать развѣдочные штреки по контакту глинъ, образовавшихся изъ авгито-гранатовыхъ породъ (гипотетическихъ пока) и известняковъ. Можетъ быть не всегда на контактѣ будемъ находить известняки, но во всякомъ случаѣ всегда при достаточномъ вниманіи можно будетъ установить, вѣрно ли идетъ забой.

Глубина Ивановской шахты не достигаетъ той глубины, на которой предположенъ первый квершлагъ, почему первой работой по переборкѣ крѣпи, расчисткѣ и отливѣ шахты должна быть углубка ея. Когда же углубка достигнетъ 35 саж., слѣдуетъ разсѣчь квершлагъ, продолжая углубку шахты. Цѣль квершлага на 35 саж. показать, что даже и на этомъ горизонтѣ въ рудникѣ есть цѣлики, заслуживающіе добычи. Какъ только будетъ достигнута эта цѣль, нужно дѣятельно развѣдывать и подготовить рудникъ, для чего, кромѣ продолженія концевыхъ забоевъ штрека на 35 саж., потребуется перекрѣпленіе и углубка Яковлевской шахты для соединенія работъ съ ней и непрерывная дѣятельная углубка Ивановской шахты для заложенія работъ на большой глубинѣ. Удобнѣе всего слѣдующій развѣдочный штрекъ заложить на горизонтѣ 40 саженей, тѣмъ болѣе, что, вѣроятно, на этой глубинѣ шахта пересѣчетъ руду, и характеръ залежи частью опредѣлится и до заданія горизонтальныхъ работъ.

Развѣдочные штреки должны слѣдовать за всѣми неправильностями контакта, чтобы ничего не упустить. Крупные повороты ихъ, могущіе явиться сильной помѣхой тогда, когда при добычѣ развѣдочные штреки обратятся въ основные, лучше спрямить нѣсколько послѣ, чѣмъ рисковать надолго заблудиться въ толщѣ лежачаго или висячаго бока. Протяженіе этихъ штрековъ должно далеко превышать протяженіе прежнихъ работъ, не останавливаясь передъ временнымъ исчезновеніемъ рудъ изъ контакта. Всего вѣроятнѣе, что дѣйствительные предѣлы рудника далеко не ограничатся размѣрами прежнихъ работъ. Во всякомъ случаѣ, изслѣдованіе породъ концевыхъ забоевъ всегда дастъ возможность опредѣлить моментъ останова штрека.

Ежевскій рудникъ описанъ Конткевичемъ [1]) на основаніи, какъ онъ говоритъ, остатковъ рудничныхъ плановъ и коллекцій, разысканныхъ у наслѣдниковъ бывшаго управителя этихъ рудниковъ.

Время открытія рудника Конткевичемъ относится къ 18 столѣтію. Руда представляетъ бурый желѣзнякъ, смѣшанный съ красной мѣдной рудой и малахитомъ и зале-

---

[1]) Отчетъ о геологич. изслѣдованіяхъ вдоль линіи Уральской горнозаводской желѣзной дороги Г. Ж. 1880 г. Т. II. 235 стр.

Digitized by Google

гаетъ „въ желтой и бѣлой глинѣ и глинистыхъ сланцахъ". Въ коллекціи породъ изъ этого рудника Контькевичъ нашелъ еще „магнитный желѣзнякъ съ малахитомъ, сѣрую плотную кремнистую породу, кварцъ съ включеніями сѣрнаго и мѣднаго колчедановъ и известняка".

„По мѣрѣ углубленія притокъ воды въ рудникѣ дѣлался все больше, такъ что въ тридцатыхъ годахъ этого столѣтія для одной отливки воды пришлось держать на рудникѣ нѣсколько сотъ лошадей. Былъ проектъ запрудить р. Тагилъ ниже существующаго уже Верхне-Тагильскаго пруда и получить такимъ образомъ движущую силу, устроивъ къ руднику штанговый приводъ для движенія насосовъ. Но владѣлецъ не согласился на этотъ расходъ, простиравшійся до 200000 рублей ассигнаціями, вслѣдствіе чего рудникъ, достигшій 36 саженъ глубины и содержавшій еще огромные запасы руды, былъ совершенно остановленъ въ 1839 году".

Послѣднее указаніе не отвѣчаетъ указаніямъ, почерпнутымъ мной въ заводскихъ отчетахъ. 1839 или, вѣрнѣе, 1840 годъ отвѣчаетъ только прекращенію крупныхъ работъ на рудникѣ и, дѣйствительно, тому времени, когда управленіе рудникомъ отказалось отъ попытокъ дальнѣйшаго углубленія рудника.

Къ сказанному выше можно еще добавить, что изъ сопоставленія горизонтальныхъ разрѣзовъ (см. фиг. 142) слѣдуетъ, что рудоносныя глины залегаютъ между известняками. Въ послѣдніе годы планъ возобновленія рудника, изложенный въ приведенной выше моей запискѣ, приведенъ былъ въ исполненіе. При этомъ обнаружилось, что поврежденной въ Ивановской шахтѣ оказалась не только верхняя часть крѣпи, но на всемъ протяженіи шахты всѣ четыре стѣны огромнаго сѣченія шахты оказались сломанными, при чемъ по присутствію вспомогательной крѣпи ясно было видно, что шахту ломало еще во время работъ изъ нея.

Несмотря на трудности, созданныя плохимъ состояніемъ шахты, по свѣдѣніямъ, сообщеннымъ мнѣ главноуправляющимъ заводами А. И. Фадѣевымъ, вся шахта въ настоящее время перекрѣплена, и идетъ дальнѣйшая ея углубка въ глинахъ.

Присутствіе глинъ на такой большой глубинѣ говоритъ за то, что, еслибы даже всѣ руды Ежевскаго рудника были исключительно вторичными, то и тогда можно еще быть увѣренными въ томъ, что руды пройдутъ еще на значительную глубину.

b) *Колчеданные рудники и развѣдки.*

BD. Развѣдочная шахта на *Cu* при Зелениной дорогѣ. Въ отвалахъ хлоритовые сланцы, густо пронизанные сѣрнымъ колчеданомъ. Шахта залита водой съ глубины $2^1/_2$ саженъ.

BC. Рогаткина Яма.

Работы небольшія, но руда обладаетъ довольно значительной мощностью, хотя быстро теряется, повидимому, благодаря сдвигу по простиранію. Составъ рудной толщи

Digitized by Google

отличается отъ другихъ значительнымъ содержаніемъ иногда даже преобладаніемъ магнитнаго колчедана. Сѣрный колчеданъ мѣстами образуетъ крупные кубы, включенные въ тонкозернистую смѣсь сѣрнаго и магнитнаго колчедановъ. Несмотря на наличность здѣсь значительной рудной толщи, приступиться къ ней, вѣроятно, долго не удастся, благодаря пониженію содержанія *S* примѣсью магнитнаго колчедана и отсутствію также какихъ либо другихъ примѣсей, которыя бы создали какую-либо цѣнность рудъ. Нѣтъ здѣсь ни *Ni*, ни *Co*, ни *Cu* въ сколько-нибудь значительномъ количествѣ.

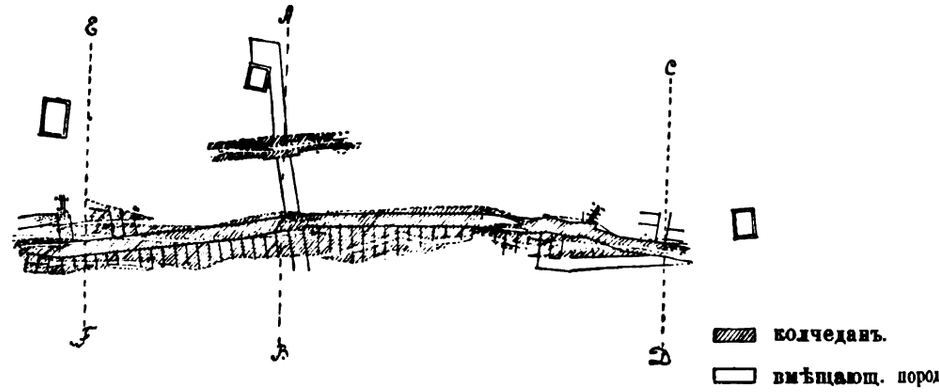
$\overset{+}{BB}$. Старая шахта на р. Могильной. Сланцы съ кубиками бураго желѣзняка по сѣрному колчедану.

$\overset{+}{BA}$. Шахта на мѣдную руду при Зеленинской дорогѣ съ такими же признаками, какъ предыдущая.

Калатинскій рудникъ.

Сборъ матеріала по этому руднику начатъ уже давно, но далъ очень мало результатовъ для познанія происхожденія рудъ и для выработки какихъ-либо руководящихъ положеній въ направленіи работъ. Въ музеѣ имѣются планы и разрѣзы съ занесенными на нихъ результатами изслѣдованія собраннаго матеріала, но вывести изъ нихъ какія либо еще заключенія кромѣ тѣхъ, которыя предпосланы перечню рудниковъ этой группы, я до сихъ поръ не могъ. Вѣроятно, конечно, если бы этому руднику посвятить исключительно время, хотя бы въ теченіе мѣсяца или двухъ, онъ былъ бы выясненъ значительно полнѣе. Но можно и безъ такого изслѣдованія сказать, что рудникъ настолько еще крѣпокъ, что не нуждается въ совѣтахъ врача-геолога и вѣроятно долго еще не будетъ въ нихъ нуждаться.

Фиг. 143.

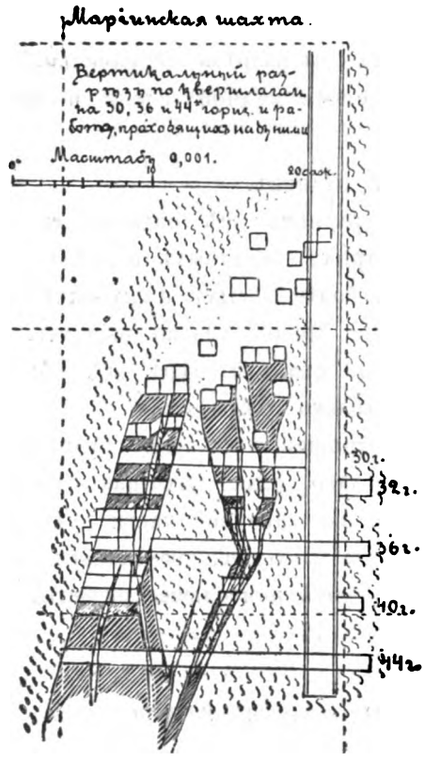


Дѣйствительно, и планъ (фиг. 143), и разрѣзъ (фиг. 144) сразу указываютъ и на большую мощность залежи, и на то, что пока, до горизонта 44-й сажени, она не только не убываетъ, но, начиная съ 36-ой сажени, постепенно возрастаетъ и на

Digitized by Google

44-ой сажени доходитъ мѣстами до 7-ми саженъ. До сихъ поръ управленіе рудника считало, что углубленіе рудника на сажень даетъ 500,000 пудовъ колчедана, для горизонтовъ ниже 44-ой сажени цифра эта вѣроятно еще повысится. Содержаніе мѣди довольно постоянно держится на 2,5%.

Фиг. 144.



Является большимъ вопросомъ происхожденіе Калатинской залежи. Сильная березитизація окружающихъ породъ и выдающаяся мощность залежи позволяютъ предполагать особенныя причины ея появленія. Представляется довольно вѣроятнымъ отнести ее къ результатамъ своего рода пнеуматолиза, но при невысокой температурѣ, напр., къ отложеніямъ сѣрнистыхъ термъ. Если это такъ, то можно разсчитывать на продолженіе рудной толщи на значительную глубину.

Нельзя пройти молчаніемъ того факта, что воды рудника сильно купоросны. Изъ нихъ Верхъ-Исетское заводоуправленіе ежегодно получаетъ до 2,000 пуд. мѣди. Мѣстами воды рудника насыщены мѣднымъ и желѣзнымъ купоросомъ, и онъ отлагается на крѣпи, а иногда и почти совершенно заполняетъ сталактитами старыя выработки. Очевидно, что вся эта масса купороса не поднимается откуда-нибудь съ глубины, а вызвана обильнымъ, благодаря откачиванію рудничныхъ водъ, поступленіемъ поверх-

Digitized by Google

ностныхъ богатыхъ кислородомъ водъ и дѣйствіемъ ихъ на довольно пористую рыхлую массу колчедана.

Среди породъ рудника особенной свѣжестью и отчетливостью характеризуются туфы альбитофировъ или рѣже кварцевыхъ-альбитофировъ, обыкновенно отчетливо слоистые въ образцахъ. Среди рудъ изрѣдка попадаются и богатые штуфы чистаго мѣднаго колчедана, а въ юго-восточной части близъ висячаго бока прожилки плотнаго магнитнаго желѣзняка.

$\overset{\times}{A}a$. Работы представляютъ два разрѣза неправильной формы. Въ отвалахъ діоритовые туфовые сланцы съ налетами мѣдной зелени и жилками кварца, сильно пронизаннаго карбонатами.

$a\overset{\times}{A}$. Алексѣевскій мѣдный рудникъ.

Обширныя работы этого рудника всѣ подверглись спеціальной съемкѣ. Самыя работы состоятъ изъ очень старыхъ добычныхъ разрѣзовъ, большихъ, но обыкновенно неглубокихъ старыхъ шахтъ и болѣе новыхъ и глубокихъ шахтъ. Объ общемъ характерѣ рудника говорено раньше. Можно только добавить, что руды его, повидимому, содержали мѣди очень мало; по крайней мѣрѣ всѣ образцы и изъ отваловъ, и изъ расчищенныхъ работъ давали только слѣды мѣди.

Нѣкоторый интересъ по отношенію къ этому руднику представляетъ установленіе сѣвернѣе и восточнѣе его цѣлаго ряда выходовъ гранатовыхъ породъ иногда съ вкрапленностью мѣдныхъ рудъ. Въ западной части рудника они вдаются въ предѣлы старыхъ работъ. Вотъ это мѣсто и затѣмъ, значительно восточнѣе, одна старательская шахта въ планшетѣ *bB* и внушаютъ наибольшія надежды на обнаруженіе промышленныхъ количествъ мѣдныхъ рудъ.

c) *Золотыя мѣсторожденія.*

Очень близки по условіямъ залеганія къ перечисленнымъ колчеданнымъ рудникамъ и мѣсторожденія жильнаго золота. Но рѣзкой отличительной чертой этихъ мѣсторожденій сравнительно съ восточными является отсутствіе какой-либо связи между распредѣленіемъ золота и сконцентрированіемъ колчедановъ.

Кварцевыхъ жилъ здѣсь вообще очень много самаго разнообразнаго вида и мощности, но жилъ съ замѣтнымъ содержаніемъ золота сравнительно очень немного. Много и мощныхъ жилъ обыкновенно съ крупнозернистымъ бѣлымъ кварцемъ. Часть ихъ работается на огнеупорный матеріалъ, напр., жила на Лопатной горѣ въ планшетѣ *AD*.

Капотино.

Особенно обильно разсѣяны жилы въ окрестностяхъ Капотинскаго рудника въ планшетѣ *AC*, но среди нихъ только сама Капотинская жила содержала золото на значительномъ протяженіи и болѣе или менѣе равномѣрно распредѣленнымъ.

Digitized by Google

Характеръ самой жилы, состоящей изъ кварца съ примѣсью карбонатовъ и въ небольшомъ количествѣ сѣрнаго колчедана, указываетъ, что нѣтъ надежды на то, чтобы жила могла быть на глубинѣ гдѣ-нибудь снова золотосодержащей: жила связана генетически съ поверхностью. Работаться могутъ только ея отпрыски или окрестныя жилы, если удастся найти среди нихъ золотосодержащія.

Одинарка.

На В.С.В. отъ Капотинской жилы расположены работы на Одинаркѣ, представляющей примѣръ, въ противоположность Капотинской жилѣ, не равномѣрнаго, но небольшого содержанія, а, наоборотъ, крайне неравномѣрнаго и мѣстами очень богатаго. Вмѣстѣ съ тѣмъ это мѣсторожденіе характеризуется присутствіемъ золота не въ кварцѣ, а въ сланцахъ.

Условія образованія его также указываютъ на связь съ поверхностью и также мало обнадеживаютъ на открытіе здѣсь богатствъ на глубинѣ. По отношенію къ этой группѣ мѣсторожденій, можно сказать вообще, что наиболѣе раціональной будетъ система, принятая въ настоящее время, т.-е. развѣдка и разработка при помощи старательскихъ артелей.

Работы на Льнищѣ.

Другая группа коренныхъ мѣсторожденій золота расположена восточнѣе, именно по меридіану Рудянки. Ближайшія къ послѣднему заводу мѣсторожденія на „Льнищѣ" залегаютъ непосредственно на сѣверо-западъ отъ завода. Это рядъ жилъ обыкновенно небольшой мощности, до 1 аршина, рѣдко больше, незначительныхъ и по протяженію, проходящихъ въ тѣхъ же туфовыхъ и связанныхъ съ ними метаморфическихъ сланцахъ. Кварцъ большею частію плотный, часто съ отпечатками, очень характерными, карбонатовъ, и самъ по себѣ часто не содержитъ золота, концентрирующагося въ зальбандахъ. Содержаніе доходитъ до 1—2 золотниковъ, т.-е. еще ниже, чѣмъ для Капотинской жилы. Сѣвернѣе Рудянки, въ Шуралинской дачѣ, также можно найти рядъ развѣдочныхъ работъ на золото, но нѣтъ здѣсь работающихся жилъ.

Жилы Ягоднаго пріиска.

Среди развѣдочныхъ работъ здѣсь особенно обращаетъ на себя вниманіе мощная кварцевая жила, раскрытая довольно широко поставленными работами между Ягоднымъ пріискомъ и Барановскимъ желѣзнымъ рудникомъ. Сама жила сложена крупнозернистымъ бѣлымъ кварцемъ и мало внушаетъ надеждъ на золото, но окружающія ее породы носятъ слѣды глубокихъ преобразованій, вызванныхъ сильными дѣятелями,

Digitized by Google

переполнены сѣрнымъ колчеданомъ и охрами, оставшимися послѣ вывѣтриванія колчедановъ и карбонатовъ. Здѣсь же, повидимому, можно точно установить и причины, вызвавшія всѣ эти преобразованія. Именно, породы здѣсь прорѣзаны жилой пироксенитовъ, частью змѣевиковъ, и въ бокахъ этой жилы наблюдаются особенно сильныя измѣненія, сопровождаемыя густой вкрапленностью магнитнаго желѣзняка и кристалловъ чернаго турмалина, а мѣстами и сплошными скопленіями послѣдняго минерала. Выходы пироксенитовой или змѣевиковой жилы наблюдаются и много южнѣе, равно какъ и тотъ же особенный характеръ боковыхъ видоизмѣненій породъ. Очевидно, здѣсь мы имѣемъ дѣло съ длинной, почти прямолинейной трещиной, по которой ворвалась щелочноземельно-желѣзистая магма, и вдоль которой долго дѣйствовали борнокислыя, вѣроятно также хлористыя и частью углекислыя фумаролы.

Съ углекислыми и сѣрнистыми фумаролами, проявившимися, повидимому, совмѣстно, въ Монетной и Березовской дачахъ, связано богатство послѣднихъ золотомъ.

Въ области Ягоднаго пріиска и другихъ характеръ измѣненій породъ отличается отъ того, который наблюдается въ этихъ областяхъ съ прочно установившейся репутаціей золотоносности, но наблюдаются и близкія черты, почему желательно было бы изслѣдовать полнѣе боковыя породы Ягодной жилы въ отношеніи золотоносности, особенно включенные въ нихъ колчеданы.

Могильниковскій рудникъ.

Среди жильныхъ мѣсторожденій Шуралинской и Верхъ-Нейвинской заводскихъ дачъ можно найти и жилы въ известнякахъ, напр., Могильниковскій рудникъ въ планшетѣ *aC*, обнаруживавшія золото, но непрочное, исчезавшее при расширеніи работъ.

Разсошенскій рудникъ.

Изъ другихъ извѣстныхъ коренныхъ мѣсторожденій золота заслуживаетъ вниманія Разсошенскій рудникъ въ планшетѣ *aC*. Породы его представляютъ выщелоченный, вывѣтрившійся лиственитъ, т.-е. породу, которая является слѣдствіемъ тѣхъ характерныхъ измѣненій, которыя создали богатѣйшія мѣсторожденія Урала. Въ кварцѣ попадаются крупные кубы бураго желѣзняка по сѣрному колчедану и такіе же образцы попадаются въ галѣ прилегающей къ руднику розсыпи, что ясно говоритъ за довольно широкое распространеніе этого явленія. Разсошенскій рудникъ заслуживаетъ разслѣдованія и развѣдочныхъ работъ.

Опредѣленіе содержанія золота въ разнообразныхъ породахъ и рудахъ изъ всего описываемаго района не дало положительныхъ результатовъ, но нужно сказать, что такихъ опредѣленій было очень мало. Приведу ихъ. Содержаніе золота показано въ золотникахъ на 100 пудовъ руды:

Digitized by Google

	Au.
Свинцов. блескъ въ кварцѣ съ горы Дедюхи изъ отваловъ шахты въ планшетѣ *BA*.	0,11
Гранатовая порода съ Льнища въ планшетѣ *aA*	0,49
Сѣрн. колчеданъ съ Алексѣевскаго рудника въ планшетѣ *aA*	0,23
Мѣдн. и сѣрн. колчеданъ въ кварцѣ съ развѣдки Ксен. Петелина въ планшетѣ *bB*.	1,45
Сѣрн. колчеданъ съ Рогаткиной ямы	0,23

Кромѣ единственной пробы руды изъ работы Петелина нѣтъ ни одной, которая подавала бы какую-нибудь надежду.

Розсыпи долины р. Нейвы.

Уже зная только, какъ широко разбросаны по разсматриваемой нами средней полосѣ туфово-сланцевыхъ породъ коренныя мѣсторожденія золота, мы можемъ ожидать, что, при благопріятныхъ еще и орогидрографическихъ условіяхъ, эта золотоносная область должна дать начало богатымъ и обширнымъ розсыпямъ. Благопріятныя орогидрографическія условія на-лицо. Это широкая и древняя долина рѣки Нейвы. Выраженіе „древняя" отвѣчаетъ фазѣ несомнѣннаго вымиранія этой рѣчной системы, т.-е. обращенія въ рядъ озеръ и болотъ.

Такое совпаденіе благопріятныхъ условій создало то, что долина р. Нейвы съ ея притоками является и дѣйствительно выдающейся по своему богатству. Детальное изученіе, которое позволило бы, хотя приблизительно, учесть ея богатства, указать наиболѣе раціональную систему развѣдочныхъ работъ и планъ ихъ развитія, потребовало бы многихъ мѣсяцевъ и отлагалось мной на время, по окончаніи работъ полевыхъ партій и составленіи геологической карты. До сихъ поръ только были пройдены детальной съемкой и нанесены на общую карту работающіяся въ настоящее время или работавшіяся до сихъ поръ розсыпи, да и въ этой работѣ еще много упущеній. Несомнѣнно можно утверждать пока только, что богатства долины Нейвы далеко еще не исчерпаны и не скоро будутъ исчерпаны.

d) *Желѣзные и хромистые рудники.*

Признаки никкеля и азвеста, желѣзные рудники.

Съ обширными площадями, занятыми известняками въ средней сланцево-туфовой полосѣ, связаны и обширные и богатые желѣзные рудники, особенно въ сѣверной части, частью въ средней. Какъ рудники бурыхъ желѣзняковъ это лучшіе рудники, принадлежащіе заводамъ.

Изъ анализовъ ихъ рудъ мнѣ сообщены Г. З. Каттерфельдъ слѣдующіе:

Digitized by Google

	SiO_2	Al_2O_3	Mn_3O_4	Fe_2O_3	CuO	MgO	Потеря при прокаливан.	Fe	$NiO+CoO$	Cu	Zn	P	SO_3
Дворецкая бутарная сырая . . .	23,07	4,33	2,12	58,94	0,90	0,08	9,54	41,26	0,09	0,06	—	0,18	слѣд.
Церковная мелкая сырая	15,97	9,72	1,96	59,83	0,88	0,40	10,40	41,88	слѣд.	слѣд.	0,05	0,21	слѣд.
Столбенская сырая.	18,63	2,98	1,86	65,34	0,18	0,70	9,32	45,74	0,04	слѣд.	0,07	0,27	слѣд.
Староборская бутарная сырая. .	21,06	5,25	1,54	60,67	0,20	0,24	10,06	42,47	слѣд.	слѣд.	0,05	0,29	слѣд.
Руссановская обожженая	34,60	4,29	1,45	55,79	1,27	0,58	1,40	39,05	0,03	0,04	0,07	0,27	слѣд.
Ломовская обожженая	14,46	5,46	1,80	72,37	0,88	0,89	3,15	50,66	0,21	0,05	0,01	0,22	слѣд.
Ивановская обожженая	19,91	4,39	2,82	68,41	0,56	0,27	2,50	47,89	0,05	0,04	0,02	0,30	слѣд.
Алексѣевская обожженая. . .	22,27	8,04	2,10	64,29	0,85	0,22	1,75	45,01	0,06	0,03	0,04	0,16	слѣд.

Условія залеганія такихъ рудъ общеизвѣстны. О связи ихъ между собой, частью даже о величинѣ работъ, можно получить представленіе изъ осмотра карты. Здѣсь я упомяну только о группѣ рудниковъ бураго желѣзняка, расположенныхъ на змѣевикахъ въ планшетахъ *Ac* и *Ad*.

Известняковъ здѣсь, какъ уже упомянуто въ геологическомъ очеркѣ, не наблюдается, а только неожиданно среди змѣевиковъ встрѣчаются сравнительно узкія полосы глубокихъ глинъ съ разсѣянными въ нихъ бурыми желѣзняками.

Признаки никкелевыхъ рудъ.

Совершенно аналогичны условія такихъ же рудниковъ и той же полосы ихъ въ дачѣ Ревдинскаго завода, гдѣ наибольшій интересъ сосредоточивается не на нихъ, а на залегающихъ кое-гдѣ въ тѣхъ же глинахъ никкелевыхъ рудахъ. Всѣ условія никкеленосности здѣсь повторяются въ не менѣе, если не болѣе благопріятной формѣ.

Встрѣчена здѣсь и никкеленосность въ формѣ налетовъ никкелевой зелени на хромистомъ желѣзнякѣ. Есть указанія, что встрѣчена она была и раньше. Эти указанія заключаются въ томъ, что одинъ изъ рудниковъ, именно Троицкій, носилъ прежде названіе мѣднаго. Описаніе рудъ, приложенное къ стариннымъ планамъ, противорѣчитъ условіямъ залеганія мѣдныхъ рудъ и говоритъ скорѣе за никкелевую зелень. Для провѣрки былъ заданъ шурфъ, обнаружившій никкеленосныя глины, хотя и съ убогимъ содержаніемъ (0,5%).

Если только когда-нибудь никкелевое дѣло въ Ревдинской дачѣ окажется прочно обоснованнымъ, то необходимо поставить работы и здѣсь, такъ какъ можно сказать,

Digitized by Google

что другого мѣста, гдѣ бы еще условія залеганія представлялись настолько благопріятными для такого рода рудъ, чѣмъ рудники Верхъ-Нейвинской дачи, нѣтъ.

Здѣсь же кстати упомянуть и о тѣхъ ожиданіяхъ, какія вытекали, и съ нѣкоторымъ правомъ, изъ почти непосредственнаго сосѣдства владѣній Верхъ-Исетскихъ заводовъ съ никкелевымъ рудникомъ Яринскаго, но всякія ожиданія продолженія условій рудника Яринскаго исчезаютъ при первомъ взглядѣ на геологическую карту. Дѣйствительно, рудникъ Яринскаго находится въ предѣлахъ Ивановскаго желѣзнаго рудника, саженяхъ въ 150 отъ тракта въ планшетѣ *hm*; но почти какъ разъ по самому тракту весь комплексъ геологическихъ соотношеній этого рудника исчезаетъ сразу, обрѣзываясь выдавшейся частью гранитнаго грабена. Помимо того, по относительно ничтожной мощности змѣевиковъ, рудникъ Яринскаго стоитъ въ гораздо менѣе благопріятныхъ условіяхъ, чѣмъ рудники Верхъ-Нейвинской дачи. Рудники эти слѣдующіе:

Ac. Вашляевскій. Хромистый рудникъ, характеризующійся сильно подвинувшимися впередъ процессами вывѣтриванія. Налеты никкелевой зелени. Много бурыхъ желѣзняковъ.

$\overset{+}{Ac}$. Шитовской. Хромистый рудникъ. Налеты никкелевой зелени въ трещинахъ змѣевика и на хромистомъ желѣзнякѣ.

Ad. Рудникъ бураго желѣзняка. Въ отвалахъ желваки халцедона.

$\overset{\circ}{Ad}$. Троицкій рудникъ. Первоначально, какъ было упомянуто, считался мѣднымъ рудникомъ, но позже на томъ же мѣстѣ были поставлены работы по добычѣ бураго желѣзняка. Содержаніе *Ni* въ глинахъ заложеннаго здѣсь шурфа было около 0,5%.

Хромовые рудники.

Рудники хромистаго желѣзняка по возможности всѣ, какіе могли намъ указать, охвачены съемкой. Какъ и вездѣ, эти рудники связаны только со змѣевиками. Какъ и вездѣ, они не идутъ на большую глубину. Много ихъ выработано, но много, конечно, остается еще и неизвѣстными, такъ какъ, хотя они и никогда не залегаютъ далеко отъ поверхности, но иногда обнаруживаются близъ нея только въ видѣ вкрапленности. Методъ поисковъ ихъ долженъ сводиться частью прямо къ вызову старателей, частью къ созданію сѣти мелкихъ дешевыхъ шурфовъ, которые бы только вскрывали наносы, т.-е. шурфовъ до глубины 1 аршина, для улавливанія вкрапленности и валуновъ хромистаго желѣзняка.

Какой-либо правильности въ расположеніи рудниковъ подмѣтить нельзя. Какъ деталь можно еще прибавить, что хромистые желѣзняки встрѣчаются и въ частяхъ площади магнезіальныхъ породъ, гдѣ вмѣсто змѣевика развитъ тальк, и что эти хромистые желѣзняки характеризуются обыкновенно большимъ содержаніемъ хрома.

Какъ примѣръ, могу привести анализъ хромистаго желѣзняка изъ Забѣлинской известковой ломки:

Digitized by Google

SiO_2	2,20	3,7
Al_2O_3	11,20	11,0
Cr_2O_3	53,87	34,1
FeO	16,74	23,3
MnO	0,63	0,9
CaO	1,46	2,6
MgO	13,37	33,4
		99,47

Предполагая хромъ связаннымъ прежде всего съ желѣзомъ, затѣмъ съ MgO, мы увидимъ, что остатокъ MgO будетъ такъ великъ, что не только насытитъ кремнеземъ въ формѣ талька, но и весь Al_2O_3 и все же останется свободнымъ, точно такъ же, какъ и весь CaO. Такъ какъ сумма опредѣленныхъ основаній немного только не достигаетъ 100, то вѣроятнѣе, что свободная магнезія будетъ въ формѣ брусита, чѣмъ магнезита. CaO предположенъ въ формѣ карбоната. При такихъ положеніяхъ минеральный составъ нашего штуфа будетъ таковъ:

$FeCr_2O_4$	53,6%
$MgCr_2O_4$	21,4%
$MgAl_2O_4$	15,6%
Талька	3,5%
Кальцита	2,6%
Брусита	5,1%
	101,8%

Азбестъ.

Присутствіе азбеста установлено было въ планшетѣ BE очень невысокаго качества, $B\overset{\circ}{B}$ на Бумажной горѣ весьма удовлетворительныхъ качествъ, и въ планшетѣ AC подъ Острой горкой былъ встрѣченъ азбестъ неудовлетворительныхъ качествъ. Всѣ эти пункты характеризуются малымъ числомъ жилъ на единицѣ площади, и потому выгоды разработки ихъ мало вѣроятны.

§ 5. Рудники Ревдинской дачи.

Въ предѣлахъ Ревдинской дачи вмѣсто двухъ сланцево-туфовыхъ толщъ, раздѣленныхъ массивомъ зернистыхъ породъ съ обильно развитыми среди нихъ обширными змѣевиковыми площадями, мы находимъ, какъ упомянуто, одну относительно узкую полосу туфовъ, сланцевъ и известняковъ, прорѣзанную змѣевиковыми жилами.

Digitized by Google

Но при этомъ тѣ, довольно разнообразныхъ типовъ, мѣсторожденія, которыя такъ широко раскинуты въ соотвѣтствующей области Верхъ-Исетскихъ владѣній, нашли въ большей части случаевъ и здѣсь себѣ выраженіе, но какъ съужена область развитія ихъ, такъ чаще всего уменьшенъ и масштабъ проявленія каждаго изъ мѣсторожденій въ отдѣльности, исключая, впрочемъ, никкелевыя мѣсторожденія. Начнемъ, какъ и въ Верхъ-Исетскѣ, прежде всего съ желѣзныхъ рудниковъ.

а) *Желѣзные и хромовые рудники.*

Известняки въ описываемой нами полосѣ осадочныхъ и туфовыхъ породъ пріобрѣтаютъ наибольшую мощность на югѣ и постепенно выклиниваются къ сѣверу. Соотвѣтственно этому и наиболѣе значительные желѣзные рудники принадлежатъ южной ея части, и чѣмъ дальше къ сѣверу, тѣмъ запасы ихъ все менѣе и менѣе значительны.

Повидимому, наибольшій изъ рудниковъ—это рудникъ Кислянскій. Онъ уже довольно давно не работается, и потому составить сколько-нибудь полное представленіе объ его богатствахъ трудно. Зайцевъ, посѣтившій его еще въ періодъ разработки, пишетъ [1]):

„Кислянскій рудникъ—единственный, разрабатывающійся въ настоящее время въ предѣлахъ Ревдинской дачи—рудникъ бураго желѣзняка". „Самая глубокая изъ шахтъ достигаетъ здѣсь глубины около 23,5 м. Руда залегаетъ на глубинѣ 12,8 м. Залежь имѣетъ пластовый характеръ съ наклономъ на В." Слои известняка падаютъ подъ угломъ 80° на В.С.В.".

Повидимому, работался рудникъ только подземными работами. Объемъ образовавшихся проваловъ указываетъ на довольно значительный объемъ первоначальныхъ выработокъ сравнительно съ другими Ревдинскими рудниками; ни въ одномъ также работы не достигали такой глубины, какъ здѣсь.

Неподалеку отъ работъ желѣзнаго рудника виденъ довольно большой по протяженію разносъ для добычи флюсоваго известняка.

Трудно думать, чтобы старыми, мало систематическими работами Барышева были исчерпаны всѣ богатства Кислянскаго рудника; вѣроятнѣе, что по сосѣдству съ ними, особенно въ промежуткѣ между нимъ и болѣе сѣвернымъ недавно вскрытымъ Дегтяринскимъ рудникомъ могутъ быть открыты новыя залежи, которыя въ суммѣ дадутъ не меньше руды, чѣмъ далъ ее Кислянскій рудникъ.

Дегтяринскій рудникъ.

Дегтяринскій рудникъ вскрытъ большимъ разносомъ, дававшимъ возможность извлекать изъ него до 400.000 пудовъ руды въ годъ. Но рудоносная площадь его

[1]) Стр. 19.

Digitized by Google

быстро убываетъ уже на протяженіи тѣхъ 5—6 саженъ глубины, которыхъ достигъ разрѣзъ къ настоящему времени.

Ельчевскій рудникъ.

Сѣвернѣе Дегтяринскаго рудника лежитъ Ельчевскій рудникъ. Разрѣзъ, служившій для добычи здѣсь, уже совершенно ничтоженъ. Сѣвернѣе его известняки вскрыты довольно большимъ разрѣзомъ для добычи флюса. Въ этомъ разрѣзѣ видно, что змѣевики располагаются какъ по западную сторону разрѣза, такъ и по восточную. Паденіе известняка мало отчетливо, повидимому, почти вертикально.

Петровскій рудникъ.

Сѣвернѣе Ельчевскаго рудника нѣтъ уже желѣзныхъ рудниковъ, но при нашихъ развѣдочныхъ работахъ встрѣченъ былъ желѣзнякъ и въ южной части работъ Петровскаго никкелеваго рудника. Работы южнаго конца на горизонтѣ 6-ти саженъ (см. фиг. 145) и имѣли цѣлью прослѣживанье и выемку встрѣченной руды.

Всего отъ поверхности до 10 саженъ, вскрытыхъ при помощи заложенной здѣсь дудки, извлечено до 10.000 пудовъ руды. Это количество слишкомъ незначительно, чтобы стоило о немъ говорить, но сильное вывѣтриванье известняковъ въ области рудника вмѣстѣ съ довольно значительнымъ развитіемъ ихъ въ южной части рудника заставляетъ рекомендовать развѣдочныя работы на желѣзную руду на площади къ югу отъ нашихъ послѣднихъ работъ.

Хромовые рудники.

Еще менѣе значительное развитіе, чѣмъ желѣзныя руды, имѣетъ въ описываемой нами полосѣ хромистый желѣзнякъ. Онъ добывался на Большой Масловой горѣ, Малой Масловой и Амосовой горѣ, но, повидимому, добыча состояла только въ сборѣ отдѣльныхъ глыбъ его и валуновъ, въ коренномъ же змѣевикѣ можно найти только тонкія, не имѣющія промышленнаго значенія жилки руды. Очевидно, валуны и глыбы хромистаго желѣзняка представляютъ остатки размытыхъ коренныхъ мѣсторожденій, обнажавшихся когда-то на Амосовой и Масловыхъ горахъ; но въ настоящее время отъ нихъ ничего уже не осталось, кромѣ тонкихъ жилокъ.

b) *Мѣдно-колчеданныя, азбестовыя и золотыя мѣсторожденія.*

Истокинскій рудникъ.

Можно указать въ сланцевой полосѣ Ревдинской дачи аналоги Калатинскому мѣсторожденію. Это Истокинскій рудникъ, представляющій рядъ шахтъ къ сѣверу отъ Дегтяринскаго рудника, въ непосредственномъ его сосѣдствѣ.

Digitized by Google

Первое упоминаніе о немъ находимъ у А. П. Карпинскаго [1]):

„Среди выработокъ для добычи желѣзной руды находится шахта, въ которой подъ глиной и бурымъ желѣзнякомъ, толщиной болѣе 3 саж., встрѣченъ песокъ съ сѣрнымъ колчеданомъ (толщиной, какъ говорятъ, до $2^1/_2$ саженъ), залегающій на бѣломъ мелкомъ пескѣ, котораго пройдено около 1 саж. Послѣ выемки изъ шахты, колчеданный песокъ снова въ нее наплываетъ. По пробѣ П. Д. Николаева, пиритъ этотъ не содержитъ никкеля".

Зайцевъ дополняетъ приведенныя свѣдѣнія еще анализомъ колчеданнаго песку:

S	28,50%
Fe.	10,00
SiO_2	60,50

Сходство колчеданнаго песка Истокинскаго рудника съ пескомъ, залегающимъ въ головахъ Калатинскихъ жилъ, полное. Среди нихъ можно найти и плотные куски колчедана и частью породы, также напоминающія по своему строенію породы Калатинскаго рудника. Присматриваясь къ бѣлому песку, подстилающему колчеданъ, не трудно заключить, что это во всякомъ случаѣ не аллювіальный песокъ, а угловатыя частицы кварца и частью слюдъ, которымъ можно найти аналоги въ Калатинскомъ рудникѣ въ видѣ такихъ же бѣлыхъ кварцево-слюдяныхъ сланцевъ. Очевидно, значительнѣйшую роль въ созданіи этого бѣлаго песка точно такъ же, какъ и въ обезцвѣчиваніи и выщелачиваніи сланцевъ, играла сѣрная кислота, образующаяся, конечно, въ большомъ количествѣ въ верхнихъ горизонтахъ рудника за счетъ кислорода поверхностныхъ водъ. Можно добавить, что и бурый желѣзнякъ, подъ которымъ залегаетъ колчеданный песокъ, довольно рѣзко разнится отъ сосѣднихъ нормальныхъ бурыхъ желѣзняковъ Дегтяринскаго рудника; въ буромъ желѣзнякѣ колчеданныхъ шурфовъ не трудно узнать такъ называемую „желѣзную шляпу", т.-е. желѣзнякъ, образовавшійся за счетъ того же колчедана.

По этимъ даннымъ не трудно прійти къ заключенію, что въ Истокинскомъ рудникѣ мы имѣемъ дѣло не съ горизонтальнымъ пластомъ колчеданнаго песку, а съ разрушенной головой колчеданной жилы, подобной Калатинской.

По приведенному анализу, мѣди въ Истокинскомъ колчеданѣ нѣтъ, но это можно объяснить частью тѣмъ, что на *Cu* колчеданъ и не испытывали, и такимъ образомъ, незначительное, хотя и уловимое анализомъ, содержаніе могло остаться неизвѣстнымъ, частью же сильнымъ выщелачиваньемъ поверхностныхъ слоевъ колчедана, удалившимъ большую часть первоначально содержавшейся въ колчеданѣ мѣди. На вѣроятность присутствія замѣтныхъ количествъ мѣди въ колчеданѣ указываетъ довольно значительное содержаніе мѣди въ аллювіальныхъ глинахъ долины р. Истокъ. Содержаніе *Cu* было здѣсь обнаружено при шурфовкѣ, имѣвшей цѣлью провѣрить данныя Pellatan'a

[1]) Мѣсторожденія никкелевыхъ рудъ на Уралѣ. Г. Ж. 1891 г., № 10, стр. 9.

Digitized by Google

о никкеленности этой долины. Наши шурфы вмѣсто *Ni* нашли *Cu* содержащія глины. Особенно много *Cu* было обнаружено въ глинахъ шурфа *bA* 28 р. Содержаніе *Cu* здѣсь колебалось отъ 0,1 до 0,4%, а въ одномъ прослойкѣ бурой глины, насколько можно судить по качественной пробѣ, было не меньше 1%. Въ выемкахъ недалеко отъ мѣста, гдѣ расположены устройства для промывки желѣзной руды, встрѣчались кусочки малахита. Это богатство аллювія мѣдью скорѣе всего можно приписывать притоку ея изъ расположенной въ борту долины колчеданной жилы, можетъ быть и не единственной.

Во всякомъ случаѣ, Истокинскій рудникъ заслуживаетъ серьезныхъ развѣдочныхъ работъ, но нужно предупредить, что сколько-нибудь серьезныя работы потребуютъ здѣсь непремѣнно парового водоотлива.

Азбестъ.

Заслуживаютъ упоминанія случаи нахожденія въ Ревдинской дачѣ азбеста. Очень тонкія жилки его были встрѣчены въ змѣевикахъ, на востокъ отъ Петровскаго рудника.

Довольно въ значительномъ количествѣ азбестъ былъ встрѣченъ случайно при развѣдочныхъ работахъ на *Ni* на Фуллоновскомъ рудникѣ. Жилки его достигали здѣсь мощности до 0,01 сажени. Но развѣдочныя работы показали, что уже на 2-й сажени жилки очень быстро теряютъ въ своей мощности точно такъ же, какъ и въ числѣ на единицу объема. Техническія качества Фуллоновскаго азбеста также очень невысоки. Волокна его мало упруги и мало прочны.

Золото.

Нельзя не упомянуть, что въ нашей сланцевой полосѣ или ея близкомъ сосѣдствѣ мы найдемъ аналоги и Верхъ-Исетскимъ золотымъ мѣсторожденіямъ. Кварцевыя жилы съ золотомъ, содержащія сѣрный колчеданъ, развѣдывались въ мѣстности такъ называемаго Щагина острова (на Чусовой у устья Ельчевки).

По границѣ съ Сысертской дачей въ планшетѣ *cA* имѣются образцы, свидѣтельствующіе, повидимому, о довольно значительномъ проявленіи здѣсь пнеуматолиза (*cA* 10—11), въ виду чего эта область заслуживаетъ развѣдочныхъ работъ на золото.

Отличается золотоносностью и система прорѣзывающей туфово-сланцевую толщу рѣчки Ельчевки. Въ верхней части теченія рѣчки можно видѣть старые, довольно большіе разрѣзы, большая же часть протяженія рѣчки почти не несетъ слѣдовъ другихъ работъ, кромѣ промывки желѣзной руды близъ рудниковъ.

Въ нашихъ шурфахъ, приходившихся на долину Ельчевки, были обнаружены знаки золота, почему нѣсколько шурфовъ было задано со спеціальной цѣлью рѣшить вопросъ о золотоносности долины. Къ сожалѣнію, сильная водоносность и плывучесть

Digitized by Google

наносовъ не позволили имѣющимися у насъ средствами пробить до почвы ни одного шурфа въ болѣе глубокихъ и срединныхъ частяхъ долины, гдѣ можно было бы ожидать встрѣтить дѣйствительно золотоносные пески. Расшурфовка этой долины въ лѣтнее время возможна при помощи только опытной артели рабочихъ, спеціализировавшихся на работѣ съ забивной крѣпью. Тѣмъ не менѣе большинство шурфовъ показало знаки (отъ 2 до 5 золотинокъ въ ковшѣ) золота въ рѣчникахъ на глубинѣ отъ $^1/_2$ до 1 сажени. Обнаружено золото въ шурфахъ *bc* 25*p*, 26*p*, 27*p*, 28*p*, *bc* 31*p*. Присутствіе золота въ большинствѣ шурфовъ, вмѣстѣ съ довольно большой шириной долины и значительной мощностью золотоноснаго аллювія служитъ довольно убѣдительнымъ доводомъ въ пользу желательности систематическихъ развѣдочныхъ работъ на золото въ долинѣ р. Ельчевки.

Обнаружено было золото и въ наносахъ р. Чусовой; но заданные шурфы показали, что пробивка шурфовъ въ лѣтнее время здѣсь совершенно невозможна, такъ водоносны рѣчники, которые приходится пересѣчь прежде, чѣмъ дойти до золотоноснаго пласта.

По словамъ смотрителя золотыхъ работъ южной части Верхъ-Исетской дачи, П. Ф. Сергѣева, развѣдывавшаго когда то принадлежащую этимъ заводамъ часть праваго берега р. Чусовой, и тамъ наносы оказались въ высшей степени водоносны, но вмѣстѣ съ тѣмъ содержатъ и золото, хотя и небольшое.

Съ цѣлью немного пополнить наши свѣдѣнія о содержаніи золота наносами р. Чусовой по рѣкѣ, начиная отъ ея верхней Ревдинской границы, пущенъ былъ плотъ „пахарь", опробовавшій цѣлый рядъ пунктовъ. Благодаря короткому шлюзу вашгерда, стоявшаго на плоту, и наступившимъ уже ко времени работы плота заморозкамъ, сносъ золота былъ очень великъ. По крайней мѣрѣ при контрольной пробѣ, промывка эфеля, полученнаго отъ первой промывки, дала почти то же количество золота.

Несмотря на такія неблагопріятныя условія, этими работами, согласно отчету А. К. Кокшарова, опредѣлились двѣ золотоносныя площади, одна длиной 1760 саж., съ содержаніемъ $4^1/_2$ доли, другая длиной 900 саженъ съ содержаніемъ 8 долей. Запасъ золота А. К. Кокшаровъ вычисляетъ въ первомъ участкѣ въ 2 пуда 6 фунтовъ, а во второмъ 2 пуда 10 фунтовъ, принимая мощность песковъ 0,5 сажени и ширину принадлежащей Ревдинской дачѣ части розсыпи = 20 саженямъ.

Старательскія работы на розсыпное золото существовали по цѣлому ряду рѣчекъ и рѣчушекъ. Самыя значительныя изъ нихъ были на рѣчкѣ Павлушкѣ и особенно на Бардымѣ. Павлушка характеризуется крупнымъ золотомъ и въ этомъ отношеніи вполнѣ аналогична розсыпямъ сѣвернаго Урала, лежащимъ на границѣ кварцитоваго увала, характеристика которыхъ—крупное иногда подъемное золото, но неправильное и въ большей части рѣдко распредѣленное, почему такіе пріиски обыкновенно не долговѣчны.

Розсыпи по Бардыму, повидимому, обладаютъ большей правильностью и болѣе богаты, но въ настоящее время уже сильно выработаны.

Digitized by Google

c) *Никкелевыя мѣсторожденія.*

Перехожу теперь къ мѣсторожденіямъ, которыя несомнѣнно внушаютъ самый большой интересъ среди всѣхъ другихъ мѣсторожденій Ревдинской дачи, именно къ мѣсторожденіямъ никкеля. Благодаря этому интересу, вскорѣ же послѣ открытія (въ 1866 г.) рудники и руды стали предметомъ довольно полной монографіи Данилова, а въ 1890 подверглись и детальнѣйшему геологическому изслѣдованію, произведенному академикомъ А. П. Карпинскимъ. Результаты этого изслѣдованія опубликованы въ Горн. журналѣ въ 1891 году въ статьѣ, которая надолго останется основной для каждаго, приступающаго къ изученію никкелевыхъ мѣсторожденій Урала. Она настолько исчерпываетъ вопросъ, что я считаю наиболѣе цѣлесообразнымъ совершенно отказаться отъ воспроизведенія детальнаго описанія рудника, ограничившись дополненіями, имѣющими, главнѣйше экономическій и техническій интересъ, приведеніемъ плановъ работъ, произведенныхъ подъ моимъ руководствомъ, и выясненныхъ ими особенностей рудника. Монографіей А. П. Карпинскаго я воспользуюсь только на столько, чтобы быть понятнымъ въ дальнѣйшемъ изложеніи, предполагая что каждый, желающій со всей полнотой ознакомиться съ описываемыми мѣсторожденіями, обратится къ первоисточнику.

Вслѣдъ за А. П. Карпинскимъ рудники посѣтилъ французскій инженеръ Pelatan, при которомъ почти по всей длинѣ никкеленосной области была разбита сѣть неглубокихъ буровыхъ скважинъ. Данныя этихъ скважинъ вмѣстѣ съ заключеніями, полученными при осмотрѣ Pelatan'омъ рудниковъ, послужили матеріаломъ для его необыкновенно благопріятнаго заключенія о Ревдинскихъ никкелевыхъ мѣсторожденіяхъ вообще.

Наши работы имѣли задачей 1) исходя изъ выводовъ, полученныхъ А. П. Карпинскимъ, опредѣлить точнѣе границы никкеленосной полосы и шурфовкой провѣрить заключенія Pelatan'a о богатствѣ новыхъ упоминаемыхъ имъ рудныхъ площадей; 2) небольшими неглубокими работами опредѣлить содержаніе *Ni* въ поверхностныхъ частяхъ рудной толщи и ихъ мощность.

Счастливый случай далъ намъ сразу такія богатыя руды, что явилась возможность попытаться за счетъ цѣнности продукта, полученнаго при переплавкѣ добываемой изъ вскрытыхъ развѣдочными работами цѣликовъ руды, произвести работы и на бо́льшей глубинѣ. Такимъ образомъ намъ удалось спуститься до глубины 19-ти саженъ.

Составъ руды.

Къ приведеннымъ у А. П. Карпинскаго шести анализамъ штуфныхъ никкелевыхъ рудъ я могу прибавить еще одинъ анализъ никкелевой зелени изъ жилки въ туфовыхъ сланцахъ на Фуллоновскомъ рудникѣ, произведенный въ Ревдинской завод-

Digitized by Google

ской лабораторіи Ф. А. Халевинымъ. Этотъ образецъ принадлежитъ къ самымъ богатымъ по содержанію *Ni*, какой только мы встрѣчали.

SiO_2	36,54	60,9
Al_2O_3	2,46	2,4
FeO	1,16	1,6
NiO	42,20	59,4
CaO	0,75	1,3
MgO	7,05	17,6
Потеря при прокал.	10,10	56,1
Сумма	100,26	

Предполагая CaO связаннымъ съ цоизитомъ, остатокъ Al_2O_3 съ каолиномъ, получаемъ остатокъ основаній и SiO_2, отвѣчающій очень близко змѣевику, въ которомъ большая часть MgO замѣщена NiO, съ ничтожнымъ только остаткомъ свободной SiO_2 и H_2O.

Именно: цоизита	2,9%
каолина	3,6 „
Ni змѣевика $\left(\frac{NiO}{MgO+FeO}\right.$ около 3$\left.\right)$	91,7 „
SiO_2	2,3 „
H_2O	0,1 „
	100,6%

Такимъ образомъ этотъ послѣдній анализъ подтверждаетъ взглядъ Германа, разсматривающаго Ревдинскую никкелевую зелень — ревдинскитъ, какъ змѣевикъ, часть MgO котораго замѣщена NiO.

На Фуллоновскомъ же рудникѣ встрѣчена была при нашихъ работахъ въ сравнительно большомъ количествѣ и бурая никкелевая руда. Анализъ ея, произведенный также въ Ревдинской заводской лабораторіи, далъ такія цифры:

SiO_2	44,52%	
Al_2O_3	14,57 „	
FeO	6,85 „	
NiO	13,12 „	
CaO	0,97 „	
MgO	3,97 „	(по разности)
Потеря при прокал.	16,00 „	

Digitized by Google

Выводы А. П. Карпинскаго.

А. П. Карпинскій засталъ работы рудника уже сильно подвинувшимися впередъ. Дѣйствовали двѣ шахты: Демидовская въ средней части мѣсторожденія и Григорьевская въ южной; на сѣверѣ вспомогательной шахтой для работъ въ верхнихъ горизонтахъ служилъ „сѣверозападный" шурфъ. Совокупностью этихъ и проведенныхъ изъ нихъ горизонтальныхъ выработокъ опредѣляется мѣсторожденіе на протяженіи 60 саж., причемъ наибольшая достигнутая глубина не превышаетъ 26 саженъ. Горизонтальныя выработки изъ сѣверо-западнаго шурфа пересѣкаютъ мѣсторожденіе на глубинѣ 6 саж., выработки верхняго горизонта изъ шахты Демидовской и единственнаго горизонта изъ шахты Григорьевской проведены на глубинѣ 14 саж.; наконецъ, средній и нижній горизонты Демидовской шахты находятся на глубинѣ 19,5 и 25 саж."

Григорьевскую, Демидовскую шахту и сѣверо-западный шурфъ можно видѣть на фиг. 145, но старыя работы на горизонтѣ 6-ти саженъ здѣсь не показаны. Онѣ проходятъ подъ нашими работами отъ Малой шахты къ сѣверо-западному шурфу и оттуда проходятъ еще на С-С-В. саженъ десять. Старыя работы на горизонтѣ 14-ти саженъ всѣ располагаются южнѣе Демидовской шахты. Нашихъ новыхъ работъ въ этомъ полѣ нѣтъ. Наконецъ, работы горизонта 19 саженъ можно видѣть на той же фигурѣ 145. Къ нимъ принадлежитъ идущій на этомъ горизонтѣ прямо отъ шахты штрекъ на западъ, отходящій отъ него короткій (саж. 5) штрекъ на сѣверъ и отходящій въ началѣ этого послѣдняго довольно длинный (около 10 саж.) штрекъ на С-З. Отходящія отъ него и вправо и влѣво выработки принадлежатъ уже къ работамъ послѣдняго развѣдочнаго періода.

Выработки горизонта 25 сажени, согласно планамъ, приложеннымъ къ статьѣ А. П. Карпинскаго, состоятъ изъ длиннаго (саж. 25) квершлага отъ Демидовской шахты на Ю-З и отходящей отъ него на 7-ой—8-ой сажени прямой выработки по простиранію мѣсторожденія на Ю-В.

На основаніи собраннаго по выработкамъ до 19-ой сажени матеріала и отваловъ изъ работъ 25 саженъ (при посѣщеніи А. П. Карпинскаго затопленныхъ водой), вырисовывается такая картина рудника: всѣ породы вытянуты въ направленіи С-З 25—30°; съ востока отъ Демидовской шахты проходятъ змѣевики, и широкая полоса змѣевиковъ, прерывающаяся только противъ Демидовской шахты, проходитъ между этой шахтой и Григорьевской; съ сѣвера въ промежутокъ между змѣевиками вдается, постепенно выклиниваясь къ югу отъ сѣверо-западнаго шурфа, глинистый сланецъ; къ западу саженяхъ въ 10 отъ Григорьевской шахты залегаютъ лиственитъ. На всемъ остальномъ пространствѣ между двумя полосами змѣевиковъ точно такъ же, какъ между этими послѣдними и западными лиственитами, залегаютъ мощныя толщи наносовъ и элювія.

На идеальной геологической картѣ, по снятіи наносовъ и элювія, и на цѣломъ

Digitized by Google

рядѣ разрѣзовъ мы имѣемъ такую картину: контактъ лиственитовъ (съ запада) и змѣевиковъ (съ востока) проходитъ по направленію приблизительно NW 25° черезъ юго-западный уголъ Григорьевской шахты; съ сѣвера черезъ сѣверо-западный шурфъ въ область змѣевиковъ вдается довольно мощная толща глинистыхъ сланцевъ, заканчивающаяся двумя болѣе или менѣе параллельными изгибающимися полосами известняка.

По заключеніямъ А. П. Карпинскаго, „Петровское мѣсторожденіе принадлежитъ къ числу неправильныхъ, представляя довольно сложной формы углубленіе (подобное вмѣстилищу многихъ залежей бураго желѣзняка), выполненное вторичнымъ матеріаломъ, образовавшимся путемъ химическаго и механическаго раздробленія коренныхъ породъ".

А. П. Карпинскимъ въ отношеніи формы мѣсторожденіе уподобляется Мѣдно-рудянскому руднику, представляющему „углубленіе съ подземными гребнями и выходами известняка и другихъ породъ, выполненное вторичными продуктами, обстоятельство разгаданное еще Мурчисономъ, хотя и приписывавшимъ упомянутымъ продуктамъ нѣсколько иное происхожденіе".

Исчисленіе запасовъ рудника сдѣлано было на основаніи анализовъ какъ среднихъ пробъ (давшихъ: глинистая руда 5%, кварцевая съ Фуллона 2,55% *Ni*), такъ и „уменьшеній на пробу" изъ забоевъ. По результатамъ анализовъ видно, что содержаніе никкеля въ рудахъ неравномѣрно. „Въ сѣверной части мѣсторожденія, въ области Демидовской шахты и сѣверо западнаго шурфа, руды являются гораздо болѣе богатыми, чѣмъ въ части южной (въ области шахты Григорьевской), гдѣ выгодная добыча врядъ ли окажется возможной. Среднее содержаніе пробъ, взятыхъ въ сѣверной части рудника, равняется 2,857%; но среднее содержаніе рудъ вообще въ этой части, принимая въ разсчетъ обстоятельства, при которыхъ пробы были взяты, по всей вѣроятности не превышаетъ 2%. Содержаніе это, при извѣстныхъ условіяхъ добычи и металлургической обработки рудъ и существующей цѣнѣ никкеля, можетъ оказаться вполнѣ удовлетворительнымъ; при обстоятельствахъ же, неблагопріятныхъ для добычи подобныхъ рудъ, наиболѣе бѣдныя ея отличія, разубоживающія общее содержаніе, могутъ быть обойдены при добычѣ совмѣстно съ совершенно пустою породою.

Протяженіе части Петровскаго мѣсторожденія, на которомъ встрѣчена достойная вниманія руда, можно принять около 40 саж. „Средняя ширина мѣсторожденія до глубины 25 саженъ не превышаетъ 8—10 сажени. Оттуда все количество матеріала, выполняющаго углубленіе до упомянутаго горизонта, исчисляется

$$\text{въ } 40 \times 8 \times 25 = 7000 \text{ куб. саж."}$$ [1])

или за вычетомъ безруднаго наноса

$$= 6400 \text{ куб. саж. и } 6400 \times 1200 = 7.680.000 \text{ пуд.}$$

[1]) Стран. 28.

Digitized by Google

„Это количество, при 2% содержаніи, могло бы дать болѣе 153½ тыс. пудовъ никкеля. Но по существующимъ даннымъ невозможно допустить, что весь матеріалъ, выполняющій углубленіе, могъ бы добываться какъ руда".

Наиболѣе близкимъ къ истинѣ считаетъ А. П. Карпинскій предположеніе, что „годнаго руднаго матеріала окажется лишь около пятой части приведеннаго количества съ 30 тыс. пудовъ никкеля".

Описавши коротко Фуллоновскій рудникъ, А. П. Карпинскій переходитъ къ выясненію происхожденія мѣсторожденій Ревдинскаго типа. При этомъ указываетъ на „тѣсное соотношеніе никкелевой залежи и бураго желѣзняка" и заключаетъ, „что въ образованіи той и другой руды въ разсматриваемыхъ мѣсторожденіяхъ, при одинаковыхъ условіяхъ врядъ ли могутъ быть какія либо сомнѣнія" и затѣмъ излагаетъ подробно вѣроятный процессъ образованія на известнякахъ бурыхъ желѣзняковъ. Этотъ процессъ А. П. Карпинскій цѣликомъ распространяетъ и на никкелевыя руды, отмѣчая только, что *Ni* можетъ отлагаться только тамъ, гдѣ съ известняками соприкасаются никкеленосныя породы змѣевики и тѣ родоначальныя породы, изъ которыхъ змѣевики образуются „главнѣйше перидотиты и діаллагоновая порода".

Отложеніе воднаго сикликата *NiO*, а не свободной окиси объясняется легкостью образованія этого соединенія для *MgO* и *NiO*, составляющихъ главную массу руды, и тѣмъ, что соединенія *Ni*, аналогичныя водной или безводной окиси желѣза, не существуютъ.

Исходя изъ только что изложеннаго представленія о происхожденіи никкелевыхъ мѣсторожденій, устанавливаются и основанія для поисковъ и развѣдокъ никкелевыхъ мѣсторожденій: „Поиски никкелевыхъ мѣсторожденій ревдинскаго типа должны быть направлены въ мѣста, гдѣ известняки (также продукты его измѣненія) прорѣзываются змѣевиками (или его родоначальными породами)".

„Наиболѣе благонадежными пунктами для поисковъ являются тѣ части площадей указаннаго состава, въ которыхъ обнаженія коренныхъ породъ отсутствуютъ или являются очень рѣдкими." „Изъ твердыхъ породъ благопріятнымъ признакомъ является присутствіе выходовъ и глыбъ руднаго кварца".

Работы послѣднихъ лѣтъ.

Точно руководствуясь указанными основаніями, направили мы и новыя работы по опредѣленію границъ никкелевой области или, лучше сказать, границъ развитія змѣевиковъ, известняковъ, алювіальныхъ и элювіальныхъ продуктовъ. Попутно шурфами мы повѣряли данныя Pelatan'а о никкеленосности намѣченныхъ имъ новыхъ областей. Повѣрка состояла въ пробивкѣ шурфовъ на мѣстѣ скважинъ, которыя по буровому журналу показаны наиболѣе богатыми, и до глубины, которой достигли скважины, и пробы глины на содержаніе *Ni*. Такимъ образомъ были пробиты шурфы на мѣстѣ

Digitized by Google

23-хъ наиболѣе богатыхъ скважинъ. Къ сожалѣнію, содержаніе *NiO* ни въ одномъ шурфѣ не превысило 0,7%.

Не найдя на всемъ протяженіи рудоносной полосы ни одного мѣсторожденія, кромѣ давно извѣстныхъ Петровскаго и Фуллоновскаго, намъ оставалось только полнѣе ознакомиться съ этими мѣсторожденіями. Съ этой цѣлью еще лѣтомъ 1903 года на Петровскомъ рудникѣ между старыми, Малой шахтой и Сѣверо-Западнымъ шурфомъ, была задана маленькая развѣдочная шахточка, которая уже въ концѣ второй сажени сѣла на богатыя руды. Руды были скоро пересѣчены, шахта заглублена до 5-ти саж. и изъ нея затѣмъ при помощи связанныхъ съ ней Малой шахты, сѣверо-западнаго шурфа и пробитаго еще сѣвернѣе люфтлоха были развиты довольно обширныя работы на глубинѣ 5—6 саженъ, имѣвшія цѣлью рѣшить, что можно принять за руду, что за пустую породу. Первые шаги пришлось дѣлать совершенно ощупью, забои были направлены и по господствующему простиранію породъ и вкрестъ ему и на каждомъ шагу мы брали пробы, не довѣряя нисколько впечатлѣнію, которое производилъ пересѣченный выработкой матеріалъ на глазъ. Только на слѣдующій годъ мы окончательно установили, что руды держатся опредѣленнаго направленія и что рудоносную массу можно, при большомъ вниманіи, отличить уже и по внѣшнему виду отъ безплодныхъ глинъ. По виду мы ей дали названіе рудоносной змѣевиковой брекчіи. Послѣ этого всѣ работы были сосредоточены на прослѣживаніи именно этой брекчіи, опредѣленіи ея мощности и содержанія. Вслѣдъ за развѣдочными работами шла добыча и переплавка рудъ въ вагранкѣ на никкелевый чугунъ, разработанная управляющимъ Ревдинскими заводами, Н. Н. Филипповымъ.

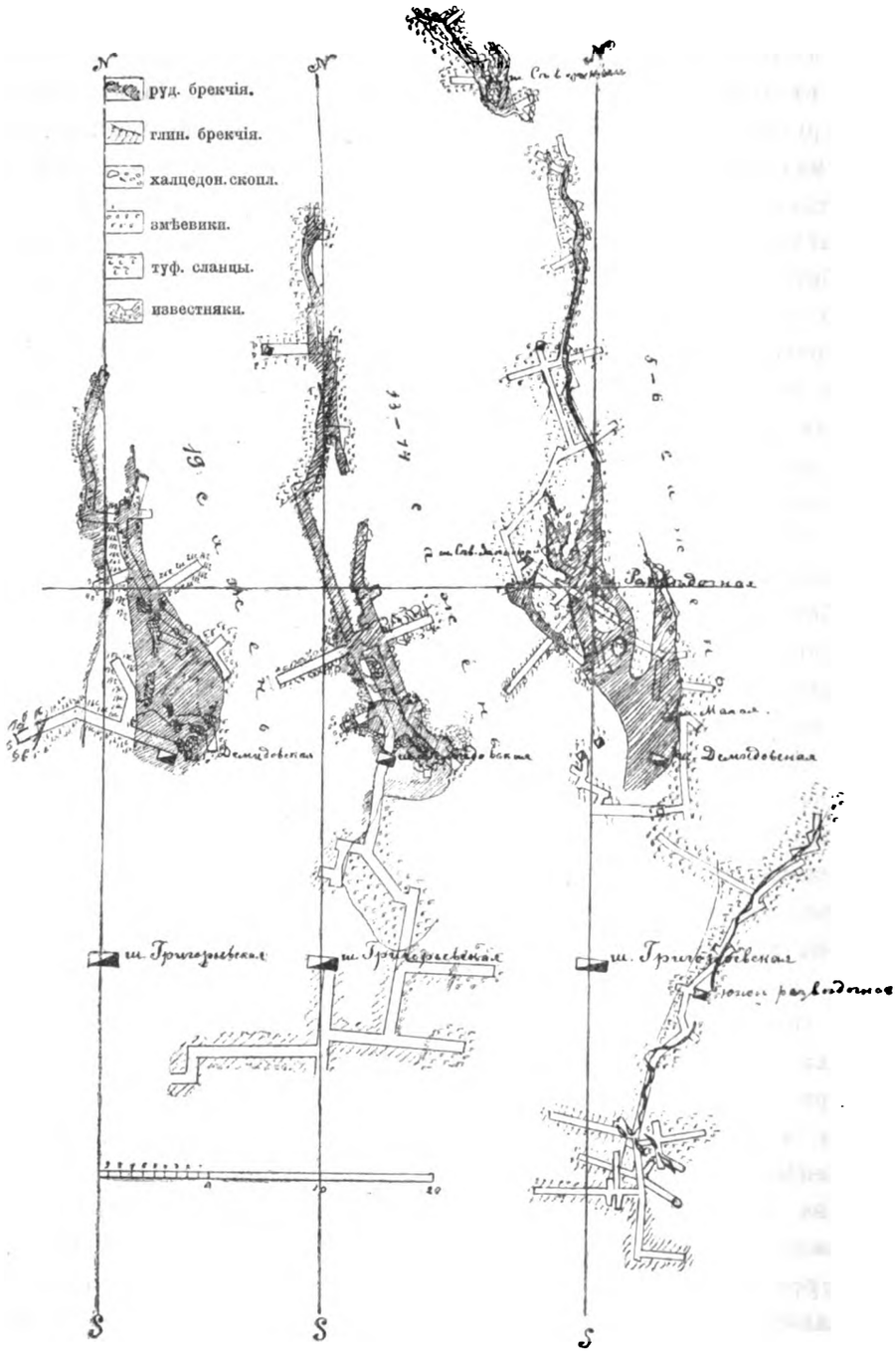
Позднее начало работъ по оборудованію рудника водоотливными устройствами привело къ тому, что и все лѣто 1904-го года мы не могли спуститься ниже горизонта грунтовыхъ водъ, т.-е. 5—6 саженъ и ограничились этимъ послѣднимъ горизонтомъ, что привело къ значительно большему развитію работъ на этомъ горизонтѣ, чѣмъ было предположено первоначальнымъ планомъ.

Вмѣстѣ съ работами изъ стараго „Сѣвернаго" шурфа (фиг. 145) общее протяженіе работъ по простиранію на нашемъ верхнемъ развѣдочномъ горизонтѣ около 120 саженъ. Все протяженіе развѣдочныхъ выработокъ на этомъ горизонтѣ около 260 погонныхъ саженъ, а вмѣстѣ съ очистными и подготовительными около 460 саженъ.

На сѣверъ отъ сѣв.-зап. шурфа работы долгое время вовсе не видѣли руды, но только потому, что имъ было придано невѣрное направленіе. Онѣ врѣзались въ толщу болѣе или менѣе плотныхъ туфовыхъ сланцевъ и змѣевиковъ, тогда какъ брекчія была оставлена въ сторонѣ. Только съ іюня работы были направлены на прослѣживанье никкеленосной брекчіи и протянулись по ней на 25 саж. къ сѣверу. Работы сѣвернаго шурфа имѣли дѣло также съ брекчіей. Залеганіе ея въ сѣверной части рудника оказалось довольно правильнымъ. Мощность въ среднемъ около 0,6 сажени, содержаніе отъ 1,5% до 2%, рѣдко нѣсколько выше. Пробная выемка брекчіи саженью

Digitized by Google

Фиг. 145.



Digitized by Google

выше тоже не дала болѣе высокаго содержанія. Болѣе богатыя руды и въ бо́льшемъ количествѣ встрѣчены въ средней части работъ, вокругъ нашей развѣдочной шахты и между ней и старой малой. Особенно обширно и богато было гнѣздо руды около развѣдочной шахты. Изъ нея происходила бо́льшая часть руды, добытой съ этого горизонта, и почти вся руда такъ называемаго у насъ перваго сорта, т.-е. съ содержаніемъ свыше 8% *Ni*.

Содержаніе *NiO* въ первыхъ отобранныхъ партіяхъ руды выражается слѣдующими цифрами:

	Количество пудовъ.	*NiO*%.
ящикъ № 1.	400	10,52
„ „ 2.	300	8,20
„ „ 3.	300	21,88
„ „ 4.	150	23,54
„ „ 5.	300	16,28
„ „ 6.	300	11,80
„ „ 7.	300	12,24
„ „ 8.	300	7,08
„ „ 9.	300	8,04

Приведу еще два полныхъ анализа первыхъ рудъ, пошедшихъ въ плавку:

	1.	2.
SiO_2.	54,92	53,08
Al_2O_3	8,19	8,70
FeO.	1,83	4,76
NiO.	17,46	16,59
CaO.	0,92	0,85
MgO	8,92	7,62
Потеря при прокал. . . .	8,22	8,40
	100,46	100,00

Вся руда этого богатаго гнѣзда вынута начисто. Оно пошло въ глубину только до 7-ой сажени и только на сажень не дошли его руды до дневной поверхности.

Соотношеніе между количествомъ руды на различныхъ горизонтахъ хорошо выясняется изъ сравненія протяженія очистныхъ выемокъ для каждаго горизонта. На 2-ой сажени (по почвѣ) отъ дневной поверхности длина ихъ измѣряется 7-ю саженями, на 3-ей—24 сажени, на 5—49 саж., на 6—26 саж. и на 7-ой 10,5 саж.

Выходящая изъ ряда длина выработокъ на 5-ой сажени объясняется тѣмъ, что здѣсь кромѣ добычныхъ пройдено довольно много и развѣдочныхъ работъ, такъ какъ это горизонтъ основного штрека развѣдочныхъ работъ. Значительно уже болѣе бѣдныя гнѣзда встрѣчены около Малой шахты и между ней и Развѣдочной. Оба они давали

Digitized by Google

руду главнымъ образомъ третьяго сорта, т.-е. съ содержаніемъ только около 3% и въ меньшемъ количествѣ 2-го сорта, т.-е. съ содержаніемъ около 5%. Еще болѣе убогимъ представляется гнѣздо, прилегающее къ гнѣзду развѣдочной шахты съ запада. Наконецъ, работы нашей южной развѣдочной шахты опредѣлили въ сѣверной части совершенно особаго вида темнобурую глину съ содержаніемъ въ 1%—2%, залегающую въ змѣевикахъ и представляющую тотъ интересъ, что направленіе ея не совпадаетъ съ направленіемъ главнаго руднаго поля, а пересѣкаетъ его. Въ южной части развѣдочнаго штрека опредѣлена рудоносная змѣевиковая брекчія, но съ очень малымъ содержаніемъ и малой мощности, причемъ въ концѣ работъ она совершенно вытѣсняется желѣзистыми глинами и наконецъ, скопленіями бураго желѣзняка.

Работы на горизонтѣ 13 саженъ были начаты позднею осенью 1904 года. Пришлось остановиться на этомъ горизонтѣ, а не на 14 саженяхъ, отвѣчающихъ горизонту довольно сильно развитыхъ старыхъ работъ изъ Григорьевской шахты, потому что по слабости нашихъ водоотливныхъ устройствъ и тѣснотѣ Демидовской шахты намъ пришлось раздѣлить отливъ и изъ Демидовской шахты передавать воду въ Григорьевскую, куда былъ спущенъ второй насосъ: работы на этой шахтѣ подошли къ Демидовской не на 14, а уже на 13 саженъ.

Работы на верхнемъ горизонтѣ показали намъ, что къ югу отъ Демидовской шахты разсчитывать на руды нельзя, это подтвердилъ и осмотръ старыхъ работъ изъ Григорьевской шахты, почему наши работы здѣсь мы закончили и развивали только къ сѣверу отъ Демидовской шахты. Къ іюню мѣсяцу 1905 года эти работы были закончены. При этомъ длина основного развѣдочнаго штрека на горизонтѣ 13 саженъ достигла 50 саженъ (фиг. 145), а сѣть дополнительныхъ поперечныхъ и продольныхъ выработокъ достигла въ суммѣ около 60 саженъ. Сверхъ того за это время не только начаты работы на послѣднемъ основномъ горизонтѣ, проектированномъ планомъ развѣдочныхъ работъ, т.-е. на горизонтѣ 19-ти саженъ, но и доведены здѣсь до 36 саженъ длины основного развѣдочнаго штрека и 22 саженъ протяженія дополнительныхъ выработокъ. Встрѣченныя болѣе глубокими работами руды характеризовались большимъ постоянствомъ залеганія, болѣе ровнымъ, но и болѣе убогимъ содержаніемъ.

Хотя программа работъ на 19 саженяхъ не была еще выполнена, основной штрекъ не достигъ еще предположенной длины 50 саженъ, но „такъ какъ 14 саженъ, оставшихся еще непройденными сѣвернымъ забоемъ мало обѣщали намъ новаго, общее же протяженіе произведенныхъ развѣдочныхъ [1]) выработокъ 450 саженъ, превысило 400 саженъ, которыми мы задались, израсходовано было уже около 23247 рублей, т.-е. только немногимъ меньше смѣтныхъ 24030 рублей и, наконецъ, во времени уже давно наблюдался перерасходъ, то я рѣшилъ прекратить развѣдочныя работы, оставивъ только очистныя [2]).

[1]) Не считая очистныхъ.

[2]) Послѣ того рудникъ проработал. очень недолго и въ сентябрѣ 1905 снова былъ затопленъ.

Digitized by Google

Результаты работъ и выводы изъ нихъ.

Какъ я уже упоминалъ выше, развѣдочныя работы на верхнихъ горизонтахъ сопровождались выемкой рудъ на очистку. Того же порядка держались мы и на нижнихъ горизонтахъ, и ко времени окончанія развѣдочныхъ работъ всѣ вскрытыя нами руды, выше горизонта 7, мѣстами 6 саженъ, съ содержаніемъ отъ 3%, часто даже 2%, были вынуты совершенно. Въ слѣдующемъ этажѣ отъ 13 до 7 саженей выработаны кромѣ 13, 12, 11 и 10 сажени, 9, 8 и мѣстами 7 саженъ.

Въ этажѣ 19—12 саженъ выработаны 19, 18 и часть 17, остаются часть 17, 16, 15 и 14.

Заприходовано рудъ 83.511 пудовъ.

Изъ нихъ съ верхняго этажа около 37,511 п.
„ средняго „ „ 43,000 „
„ нижняго „ „ 3,000 „

Въ верхнемъ этажѣ руды начинались на 2 сажени и замѣтное развитіе пріобрѣтали только на 3 сажени. Считая продуктивными 7, 6, 5, 4 и 3 саженъ, получимъ продуктивность каждой сажени глубины рудника 7,500 пуд. руды.

Для средняго этажа продуктивность сажени глубины рудника будетъ 10,750 пуд. и для нижняго—1,200 пуд. Продуктивность возрасла для второго этажа и рѣзко упала для нижняго, въ то время, какъ толща никкеленосной брекчіи не только не потеряла въ своей мощности, но еще болѣе возрасла, точно такъ же, какъ возрасла она на 13 сажени сравнительно съ тѣмъ, что мы наблюдали въ верхнемъ этажѣ.

Скорѣе всего можно думать, что малое развитіе гнѣздъ богатыхъ рудъ на горизонтѣ 19 сажени—явленіе случайное и что очень скоро дальнѣйшія работы на тѣхъ же саженяхъ, между 19 и 13, встрѣтятъ больше руды или къ тому же приведетъ выработка уголковъ, оставшихся въ стѣнахъ выработокъ самой 19 сажени или продолженіе сѣвернаго забоя основного штрека. За то, что не слѣдуетъ ожидать быстраго исчезновенія рудъ съ глубиной, говоритъ, на мой взглядъ, помимо увеличенія мощности брекчіи и болѣе сильнаго разрушенія известняковъ на 19 сажени и совокупность геологическихъ соотношеній.

Общая геологическая картина рудника, выясняемая нашими работами, такого характера:

Рудоносная брекчія состоитъ изъ тонко перетертыхъ частицъ змѣевика, туфовыхъ сланцевъ, а на нижнихъ горизонтахъ также мѣстами известняковъ и очень часто, какъ въ верхнихъ, такъ и нижнихъ горизонтахъ, скопленій или отдѣльныхъ халцедоновыхъ конкрецій, носящихъ названіе руднаго кварца и кварцевыхъ короваевъ.

Этимъ халцедоновымъ конкреціямъ много удѣлилъ мѣста А. П. Карпинскій, да онѣ и заслуживаютъ этого, потому что массы ихъ первыя останавливаютъ на себѣ

Digitized by Google

вниманіе при первомъ же взглядѣ на отвалы нашихъ никкелевыхъ рудниковъ. Обиліе и разнообразіе проявленія являются для этихъ рудниковъ совершенно исключительными.

Среди частицъ никкеленосной брекчіи, истертыхъ до тонкости шлама, внѣдрены частицы самой разнообразной величины, до глыбъ въ нѣсколько пудовъ вѣсомъ. Никкеленосная брекчія внѣдрена преимущественно между туфовыми сланцами (см. фиг. 145) и змѣевиками, а въ южной части рудника соприкасается частью съ элювіальными глинами, по всему своему виду очень напоминающими образовавшіяся изъ известняковъ глины рудниковъ бураго желѣзняка. Въ самомъ южномъ концѣ работъ среди этихъ глинъ, какъ упомянуто выше, встрѣченъ и на самомъ дѣлѣ бурый желѣзнякъ.

Халцедоновыя конкреціи распредѣлены въ брекчіи довольно неравномѣрно: то онѣ разсѣяны въ массѣ брекчіи, иногда даже довольно рѣдко въ ней, то образуютъ сплошныя скопленія мощностью до 3 саженъ.

Никкелевая зелень распредѣлена въ брекчіи также очень неравномѣрно и совершенно неправильно. Можно подмѣтить здѣсь развѣ только одну зависимость, а именно богатыя руды значительно чаще встрѣчаются въ мощныхъ участкахъ брекчіи и почти не встрѣчаются тамъ, гдѣ мощность толщи незначительна. Около самыхъ богатыхъ гнѣздъ, встрѣченныхъ при нашихъ работахъ, наблюдались также значительныя скопленія халцедоновыхъ конкрецій, но зато, наоборотъ, часто и около очень мощныхъ отложеній халцедоновыхъ конкрецій совсѣмъ не наблюдалось сколько-нибудь значительной рудоносности. Можно наблюдать халцедоновыя конкреціи и совершенно неожиданно среди змѣевиковъ или туфовыхъ сланцевъ, при чемъ отдѣльныя глыбы ихъ связываются между собой едва замѣтными узкими областями смятой, измѣненной породы.

Змѣевики и туфовые сланцы довольно разнообразно переплетаются между собой. На горизонтѣ 19 сажени къ змѣевикамъ присоединяются участки сильно измѣненныхъ и химически, и путемъ динамометаморфизма основныхъ полевошпатовыхъ породъ. Вѣроятно, они представляютъ просто болѣе богатыя глиноземомъ участки той же самой толщи изверженныхъ магнезіальныхъ породъ, разнообразно внѣдрившихся въ туфово-сланцевую и известковую древнюю толщу осадочныхъ породъ.

Отсутствіе прямой непосредственной связи между толщами известняковъ и отложеніями богатыхъ никкелевыхъ рудъ заставило меня отказаться отъ взгляда на роль известняковъ, какъ осаждающаго реагента для никкелевыхъ рудъ. Но долгое время я придерживался того положенія, что обогащеніе змѣевиковой брекчіи никкелемъ происходило или даже происходитъ и въ настоящее время при обыкновенной температурѣ подъ вліяніемъ содержащихъ *Ni* растворовъ путемъ вытѣсненія *MgO* змѣевика окисью *Ni*, и что большее или меньшее богатство той или другой области рудника *Ni* прямо пропорціонально количеству циркулирующихъ подземныхъ водъ.

Въ противоположность мнѣнію А. П. Карпинскаго, я, подъ давленіемъ фактовъ нахожденія гнѣздъ руды и въ толщѣ чисто змѣевиковой или туфовой брекчіи, вдали отъ известняковъ и вмѣстѣ въ наличности брекчіи каждый разъ, какъ наблюдались

Digitized by Google

никкелевыя руды, хотя бы и въ контактѣ съ известняками, высказывался за то, что главная роль принадлежитъ не известнякамъ, а дислокаціоннымъ трещинамъ, выполненнымъ рыхлыми пористыми брекчіями перетиранія и потому являющимися главными водоносными артеріями мѣстности, и что если присутствіе известняковъ благопріятствуетъ появленію богатыхъ гнѣздъ руды, то только потому, что легкая растворимость известняковъ влечетъ въ томъ случаѣ, когда они попадаются на пути вышеупомянутыхъ дислокаціонныхъ трещинъ, къ образованію обширныхъ свободныхъ полостей, увеличивавшихъ массу проходившихъ въ данномъ мѣстѣ подземныхъ водъ и такимъ путемъ увеличивавшихъ и количество отложеннаго никкеля.

При такомъ объясненіи происхожденія Ревдинскихъ рудъ остается неяснымъ появленіе такой массы халцедоновыхъ конкрецій. Объясненію А. П. Карпинскаго ихъ происхожденія путемъ выщелачиванія и послѣдующаго замѣщенія кремневой кислотой известняковъ противорѣчитъ нахожденіе кремневыхъ желваковъ и обширныхъ скопленій халцедона въ толщахъ чисто змѣевиковыхъ или туфовыхъ. Противорѣчитъ нѣсколько объясненію А. П. Карпинскаго и нахожденіе часто въ близкомъ сосѣдствѣ халцедоновыхъ короваевъ и известняковъ на глубинѣ 14 и 19 сажени при отсутствіи въ то же время взаимныхъ переходовъ. Наконецъ, нельзя не отмѣтить, что явленіе такихъ массовыхъ скопленій кремня далеко не распространенное явленіе, напротивъ, оно узко мѣстнаго, исключительнаго характера. Послѣднее обстоятельство заставляетъ искать и причинъ, не общихъ, которыя бы могли повториться всюду, гдѣ есть змѣевики и известняки, а также исключительныхъ. Такой мѣстной особенностью Ревдинскихъ рудниковъ, какъ и халцедоновыя миндалины и глыбы, являются и толщи брекчіи. Эта брекчія очень характерна. Среди составляющаго ее матеріала, главнѣйше змѣевиковъ и сланцевъ, одни куски обтерты, округлены, другіе угловаты и промежутки между большими кусками выполнены, какъ упомянуто, совершенно перетертой мелочью того же петрографическаго состава. Залеганіе брекчіи неправильно претерпѣваетъ рѣзкія измѣненія какъ простиранія, такъ и паденія.

Толща брекчіи хотя и перемѣнной мощности наблюдается всюду на протяженіи развѣдочныхъ работъ. Мощность ея рѣдко падаетъ до 1 аршина, большею частью не меньше 0,5 сажени, 1 сажени и часто доходитъ вмѣстѣ съ толщами халцедона до 3—4—5 саженъ.

Ясные слѣды напряженныхъ механическихъ усилій и энергичнѣйшей выщелачивающей дѣятельности на лицо.

Стараясь подыскать среди современныхъ намъ процессовъ, наблюдающихся въ земной корѣ, такіе, которые бы дали продукты, близкіе къ тѣмъ, какіе мы наблюдаемъ въ Петровскомъ рудникѣ, неизбѣжно придемъ къ гейзерамъ и грязевымъ вулканамъ.

Никкеленосная брекчія должна быть массами грязи, полученной измельченіемъ боковыхъ породъ трещины, частью скольженіемъ твердыхъ массъ одна по другой, частью силой изверженія паровъ, прорывавшихся черезъ массу заполнявшаго трещину

Digitized by Google

обломочнаго матеріала и выносившихъ массы грязи и горячей воды къ поверхности. При этомъ становится понятнымъ и проявленіе самой напряженной выщелачивающей дѣятельности и отложеніе массъ халцедона по пути прорыва горячихъ водъ и паровъ. Гораздо болѣе понятенъ вмѣстѣ съ тѣмъ и процессъ одновременнаго выщелачиванья никкеля горячими и, можетъ быть, даже слабо кислыми водами на глубинѣ и отложенія снова *NiO* при измѣнившихся условіяхъ, при сильно пониженной сравнительно температурѣ можетъ быть и при условіяхъ предварительной нейтрализаціи растворовъ, пересѣкаемыми ими известняками.

Существенная разница для заключеній о большей или меньшей благонадежности описываемыхъ мѣсторожденій въ объясненіи генезиса руды, предложенномъ А. П. Карпинскимъ и только-что изложеннымъ, въ томъ, что при первомъ мѣсторожденіе, какъ и мѣсторожденіе бурыхъ желѣзняковъ, связано генетически съ дневной поверхностью, съ дѣятельностью поступающихъ съ поверхности водъ и на той глубинѣ, на которой будутъ израсходованы реагенты, захваченные этими водами съ поверхности, прекратятся отложенія никкеля. По взгляду же, только что развитому мной, масштабъ явленія долженъ быть несравненно крупнѣе. Хотя пониженіе температуры и связано съ приближеніемъ къ поверхности, но оно не могло произойти сразу, и если мы установили наличность условій для отложенія рудъ въ какомъ либо пунктѣ рудника, то можемъ ожидать повторенія ихъ и на глубинѣ на десятки и даже сотни саженъ большей.

Экономическіе результаты нашихъ развѣдочныхъ работъ и опытной плавки рудъ слѣдующіе:

На 80,000 пудовъ руды, заприходованной съ начала работъ по 1 іюня 1905 года, израсходовано 23,247 р. 62 коп. Въ эту сумму отнесены всѣ расходы за время съ 1 января 1904 года по 1 іюня 1905 года. Въ томъ числѣ и общіе накладные расходы по заводамъ въ суммѣ 1,581 р. 88 к. Принимая ее, получаемъ среднюю цѣну пуда руды 29 копеекъ. По даннымъ завода за 1904 годъ проплавлено 27,725 пудовъ руды и получено ферроникеля 1,992 пуд. 5 фунтовъ, что составляетъ 7,2%.

Среднее содержаніе ферроникеля=30%. Откуда среднее содержаніе доставленныхъ нами рудъ по плавкѣ только 2,16% *Ni*. Это содержаніе, конечно, много ниже дѣйствительнаго, такъ какъ, при обиліи шлаковъ, при плавкѣ въ вагранкѣ при сравнительно низкой температурѣ очень много металла оставалось запутаннымъ въ шлакахъ.

По пробамъ въ штабеляхъ руды, отправлявшіяся нами въ заводъ были не ниже 3%, очень много было отправлено 5% рудъ и сравнительно немного болѣе богатыхъ 7—8%, рѣдко больше. Трудно по пробамъ на рудникѣ считать среднее содержаніе ниже 4—5%.

По расцѣнкѣ завода выплавленные 1,992 пуда 5 фунт. ферроникеля обошлись въ 9,412 р. 21 копейку, при чемъ стоимость руды принята равной 8 копейкамъ. Отсюда вычисляемъ стоимость выплавки пуда ферроникеля 3 р. 60 коп. На пудъ ферроникеля пойдетъ 14 пудовъ руды стоимостью 4 р. 06 к. Полная стоимость себѣ

Digitized by Google

пуда ферроникеля 7 р. 66 коп. Продаетъ его заводъ въ среднемъ по 6 р. 90 коп. за пудъ; откуда пудъ ферроникеля даетъ 76 коп. убытку.

Нужно сказать, конечно, что если бы задаться вопросомъ о дѣйствительной эксплуатаціи рудника, то протяженіе выработокъ на единицу объема выработанной руды не можетъ быть такъ велико, какъ при спеціально развѣдочныхъ работахъ, и это, конечно, отразится сокращеніемъ расходовъ, но все же, принимая во вниманіе необходимость оборудовать рудникъ болѣе солидными водоотливными устройствами [1]), углубку шахты и подготовительныя работы, стоимость руды при выработкѣ рудника не можетъ быть понижена больше, чѣмъ до 27 копеекъ за пудъ.

Въ архивныхъ документахъ по никкелевому дѣлу можно найти описаніе первой богатой рудной залежи, встрѣченной шахтой № 1, мѣсто которой, къ сожалѣнію, въ настоящее время уже не удалось опредѣлить. По даннымъ архива, шахта была подработана и потому оставлена, а вмѣсто нея заложена Демидовская.

Согласно отчету смотрителя М. Чертополохова, шахта № 1 находилась „на самой горкѣ руды, встрѣченной шахтой при углубленіи на 7-ми аршинахъ, при среднемъ простираніи пласта 24° съ С-В на Ю-З". „На 4 саженяхъ пластъ разброшенъ вѣтвями на пространствѣ отъ 3 до 5 аршинъ и испросѣченъ тонкими вѣтвями, толщиной отъ 1/2 до 2 вершковъ. На 5 саженяхъ на В отъ шахты встрѣченъ тотъ же пластъ, простираніемъ до 6 аршинъ, толщиной до 12 вершковъ сплошной массой и съ богатымъ содержаніемъ. Пластъ этотъ по обѣ стороны испросѣченъ мелкими вѣтвями. На 6 саженяхъ встрѣченъ тотъ же самый пластъ, толщиной до 1 арш. 4 верш. На 7 саженяхъ пластъ толщиной до 8 вершковъ, по простиранію съуженъ противъ 6 саж. и просѣчки были гораздо толще. На 8 саж. пластъ испросѣченъ тонкими вѣтвями и разбросанъ весьма широко. На 11 саженяхъ пластъ оказался въ тонкомъ положеніи".

По описанію, характеръ гнѣзда очень напоминаетъ встрѣченное нашей развѣдочной шахтой. Выклиниванье гнѣзда съ глубиной указываетъ на поверхностный характеръ залежи согласно заключенію А. П. Карпинскаго.

По даннымъ завода о плавкѣ рудъ, мы можемъ составить заключеніе и о количествѣ проплавленныхъ рудъ и о содержаніи.

Въ Ревдинскомъ заводѣ.

	Проплавлено руды.	Получено *Ni*.
1875 г.	7933 пуд.	246 пуд.
1876 г.	18154 „	1437 „
Въ Рождеств. заводѣ [2]).		
1875 г.	8750 „	369 „
1876 г.	18829 „	371 „
1877 г.	2768 „	462 „
	51573 пуд.	1203 пуд.

[1]) При нашихъ работахъ притокъ на 19 саженяхъ достигаетъ 719 литровъ въ 1 минуту.

[2]) Въ Рождественской дачѣ Пермикина въ Оханскомъ и Осинскомъ уѣздахъ Пермской губ.

Digitized by Google

Полученный продуктъ содержалъ по двумъ анализамъ:

	I.	II.
Ni	75%	70,8 %
Fe	4,75 „	4,86 „
S	0,55 „	1,37 „

При такомъ содержаніи *Ni* въ „черномъ" никкелѣ, среднее содержаніе проплавленныхъ рудъ по плавкѣ около 1,7% *Ni*.

Нельзя обойти молчаніемъ запасовъ убогихъ рудъ—подрудковъ, съ среднимъ содержаніемъ въ 1,5% *Ni*.

Въ сѣверной части рудника такого рода подрудки представляютъ довольно правильную толщу съ средней мощностью около 0,6 сажени при протяженіи на развѣданномъ пространствѣ около 50 саженъ. Эти подрудки обнаруживаются на глубинѣ около 3-хъ саженъ отъ дневной поверхности и съ углубленіемъ пріобрѣтаютъ еще бо́льшую мощность и, повидимому, нѣсколько болѣе высокое содержаніе. Только отъ 19-ой сажени до поверхности, т.-е., можно сказать, въ почти совершенно подготовленной къ добычѣ ихъ этажѣ, эта толща представляетъ запасъ (не считая выработаннаго при развѣдочныхъ работахъ горизонта 68 саженъ) = 50 × 15 × 0,6 = 450 куб. саженъ или около 450.000 пудовъ руды, содержащихъ около 6750 пудовъ металлическаго никкеля.

На югъ къ Демидовской шахтѣ толща убогихъ рудъ пріобрѣтаетъ значительно большую мощность. Здѣсь ея средняя мощность (исключая болѣе богатыя руды) не меньше сажени, при протяженіи до 30 саженъ. Такимъ образомъ здѣсь площадь около 30 □ саженъ, и запасъ рудъ до горизонта 19 саженъ равенъ тѣмъ же 450 куб. саженямъ или 450.000 пудовъ съ содержаніемъ до 6750 пудовъ металлическаго *Ni*.

Полный запасъ убогой руды въ подготовленномъ нами этажѣ около 900.000 пудовъ съ 13500 металлич. *Ni*. На одну саженъ углубленія приходится 60000 пуд. подрудка, содержащаго 900 пудовъ *Ni*.

Но это только въ развѣданной нами части рудника. Нигдѣ на сѣверѣ никкеленосная брекчія не пройдена, слѣды же ея наблюдаются и много дальше на сѣверъ, но не подверглись обслѣдованью, потому что нигдѣ не было замѣчено такихъ рудъ, которыя бы можно было проплавлять при имѣвшихся на лицо въ Ревдинскомъ заводѣ условіяхъ, а развѣдочныя работы были, какъ я уже упомянулъ, разсчитаны такъ, чтобы была надежда, что они окупятъ себя выплавленнымъ ферроникелемъ. Протяженіе къ сѣверу, на которомъ замѣчаются еще слѣды условій, наблюдаемыхъ на Петровскомъ рудникѣ, не меньше 100 саженъ. Такимъ образомъ, запасъ убогихъ рудъ съ содержаніемъ отъ 1% до 2% [1]) долженъ быть очень значителенъ. Но для такихъ

[1]) Средняя проба изъ отвала, вмѣщающаго до 32000 добытыхъ нами попутно подрудковъ, дала 1,5% *Ni*.

Digitized by Google

рудъ очень трудно предложить сколько-нибудь выгодный способъ обработки. Мы производили несложные опыты ихъ обогащенія.

Наиболѣе богатой частью брекчіи является ея мелочь, крупные же куски породы точно такъ же, какъ и желваки халцедона уносятъ съ собой очень немного *Ni*. Поэтому довольно замѣтное обогащеніе производило простое просѣиванье подрудка съ отбрасываньемъ крупныхъ кусковъ, остающихся на грохотѣ.

Довольно значительное обогащеніе давала промывка. Лабораторные опыты отмучиванья въ стаканѣ дали повышеніе содержанія *Ni* въ шламмѣ въ 1,5 раза при отношеніи вѣса полученнаго шламма къ вѣсу взятаго для опыта подрудка = $^1/_2$ [1]).

Въ большомъ видѣ опытъ былъ осуществленъ въ слѣдующемъ видѣ: руда поступала на грохотъ изъ листа толстаго кровельнаго желѣза съ $^1/_2''$ и отверстіями. Здѣсь на нее пускалась сильная струя воды и руда протиралась на грохотѣ. Проваливающаяся сквозь грохотъ мелочь поступала на довольно узкій (2′) шлюзъ съ наклономъ около 5—8° съ рѣдко положенными плинтусами. Со шлюза шламмъ поступалъ сначала въ одинъ, а затѣмъ другой квадратные (2 саж. × 2 саж.) неглубокіе (0,3 саж.) отстоечные бассейны. Дно бассейновъ было уложено грубо пригнанными досками. Къ сожалѣнію, во время промывки дно во второмъ бассейнѣ всплыло, что сильно отозвалось и на процессѣ осажденія въ этомъ бассейнѣ и вмѣстѣ не позволило собрать шламмъ въ чистомъ видѣ. Съ различныхъ частей шлюза, изъ бассейновъ и изъ отброса съ грохота были взяты пробы. Содержаніе *Ni* показано въ помѣщаемой ниже таблицѣ. Первыми идутъ пробы съ верхней части шлюза.

Взяты 100 пудовъ подрудка съ содержаніемъ 1,41%.

Пробы со шлюза.	Содержаніе.	Количество.
№ 1	1,89%	25 пудовъ.
№ 2	1,89 „	
№ 3	2,00 „	
№ 4	1,98 „	
№ 5	1,98 „	
№ 6	1,60 „	
№ 7	1,63 „	
№ 8	1,32 „	
1 бассейнъ	2,79 „	9 пудовъ.
2 бассейнъ	2,00 „	6 „
Остатокъ на грохотѣ	0,74 „	35 „

[1]) Было взято 735 грамм. руды съ сод. 4,12% *Ni* и получено 390 граммъ шламма (сухого) при содержаніи 6,73 % *Ni*.

Digitized by Google

Развѣдочныя работы на Фуллоновскомъ рудникѣ.

Небольшія развѣдочныя работы были поставлены нами и на Фуллоновскомъ рудникѣ. Высокій уровень грунтовыхъ водъ и сильная проницаемость породъ не позволила опуститься здѣсь глубже 2 саженъ. Даже и на этой глубинѣ, несмотря на то, что для уменьшенія объема выработокъ мы предпочли подземныя работы, на отливѣ пришлось держать 4 человѣка.

Результатомъ работъ было опредѣленіе незначительной полосы никкеленосной змѣевиковой брекчіи съ красновато-бурыми разностями никкелевыхъ рудъ, анализъ чистыхъ разностей которыхъ приведенъ выше, и частью брекчіи съ никкелевой зеленью. Всѣ руды залегали нѣсколько въ сторонѣ отъ обнажающихся здѣсь же известняковъ, соприкасаясь съ ними только въ одномъ концѣ. Руды, всѣ безъ исключенія, убоги. Ниже приведены анализы рудъ изъ 8 отдѣльныхъ штабелей, каждая всего отъ 100 до 600 пудовъ вѣсомъ, въ которыя была сложена руда при развѣдкѣ.

№ 1.	SiO_2	43,92%
	Al_2O_3	10,56 „
	FeO	10,60 „
	MnO	0,74 „
	NiO	2,64 „
	CaO	0,90 „
	MgO	17,06 „
	Потеря при прокал.	13,44 „
№ 2.	Ni	1,72 „
№ 3.	Ni	1,13 „
№ 4.	Ni	1,45 „
№ 5.	Ni	1,81 „
№ 6.	Ni	2,61 „
№ 7.	Ni	1,66 „
№ 8.	Ni	1,50 „

§ 6. Никкеленосность породъ Верхъ-Исетской дачи.

Въ предѣлахъ Верхъ-Исетской дачи мы наблюдали только намеки на никкелевыя руды. Кромѣ вышеупомянутой группы рудниковъ, Троицкаго и пр., аналогичныхъ и повидимому лежащихъ на простираніи Петровскаго рудника, горнымъ смотрителемъ Верхъ-Исетской дачи В. Ф. Полиговымъ мнѣ былъ указанъ прожилокъ зеленовато-желтой глины съ содержаніемъ 0,48% Ni на Исетскомъ хромистомъ рудникѣ. Это мѣсторожденіе лежитъ, повидимому, въ области распространенія тѣхъ же змѣевиковъ,

Digitized by Google

среди которыхъ залегаетъ никкелевый рудникъ Яринскаго въ отводѣ Ивановскаго желѣзнаго рудника въ Нижне-Исетской дачѣ. Съ этимъ мѣсторожденіемъ мнѣ пришлось познакомиться въ то время, когда здѣсь производились изслѣдованія по иниціативѣ Уральскаго горнаго управленія горнымъ инженеромъ А. А. Семенченко. Условія этого рудника совершенно аналогичны условіямъ Петровскаго рудника, но толща змѣевиковъ здѣсь значительно меньше, соотвѣтственно чему и никкеленосныя отложенія малой мощности и большей частью невысокаго содержанія.

Пробы большого числа змѣевиковъ Верхъ-Исетской дачи давали реакцію на *Ni*, независимо отъ того, изъ какой части дачи были взяты змѣевики. Количественныя опредѣленія были произведены только въ слѣдующихъ образцахъ.

	$NiO + CoO$.
*BB*20	0,43%
Окрестности Верх. Тагила.	0,45 „
То-же	0,13 „
*jB*3	0,71 „

Послѣдній образецъ происходитъ, какъ видно изъ наименованія планшета, съ восточной границы Верхъ-Исетской дачи. Благопріятныхъ условій для отложенія никкелевыхъ рудъ здѣсь не наблюдается.

§ 7. Рудныя мѣсторожденія площади порфиро-гранитовъ.

Золотоносность.

На обширной площади, занятой порфиро-гранитами, можно отмѣтить прежде всего слабую золотоносность, широко распространенную по всей ихъ поверхности по логамъ и рѣчкамъ. Вся поверхность покрыта подъ тонкимъ слоемъ растительныхъ почвъ дресвой гранита, въ которой можно подмѣтить очень слабое содержаніе золота почти всюду, гдѣ дресва сколько-нибудь перемыта, хотя бы дождевой водой.

Дресва представляетъ изъ себя частицы гранита, сильно обогащенныя уже за то продолжительное время, пока граниты покрылись слоемъ дресвы. Послѣ же того, какъ она промыта и обогащена текучими водами, содержаніе начинаетъ уже измѣряться 6—8 долями. Съ такимъ содержаніемъ старатели нерѣдко здѣсь и работаютъ.

Ничтожные размѣры слоя съ промышленнымъ содержаніемъ не обѣщаютъ заводамъ большихъ выгодъ отъ разработки такихъ розсыпей, почему, хотя важнѣйшія рѣчныя системы здѣсь и выдѣлены на картѣ надѣловъ, но безъ большой потери для заводовъ могутъ онѣ отойти во владѣніе мастеровыхъ.

Значительный интересъ представляютъ выходы на площади порфиро-гранитовъ гранатовыхъ породъ. Вопросу объ ихъ происхожденіи я много удѣлилъ мѣста въ петро-

Digitized by Google

графическомъ очеркѣ [1]). Здѣсь остановлюсь только надъ описаніемъ нѣкоторыхъ изъ мѣсторожденій мѣди, желѣза и минеральныхъ копей, связанныхъ съ этими породами.

Согринскій рудникъ.

Довольно значительную рудоносность проявляютъ гранатовыя породы на Согринскомъ рудникѣ въ планшетѣ *dg*, гдѣ содержатъ значительныя количества магнитнаго желѣзняка, но, къ сожалѣнію, съ такой вкрапленностью сѣрнаго колчедана, что руда совершенно не можетъ идти въ плавку.

Значительная вкрапленность мѣдныхъ рудъ, обнаруженная близъ контакта этихъ рудъ съ известнякомъ, ставила вопросъ о томъ, не содержатъ ли гранатовыя породы достаточныхъ количествъ мѣдныхъ рудъ. Съ этой цѣлью истекшимъ лѣтомъ произведены были на Согринскомъ рудникѣ работы, состоявшія въ расшурфовкѣ поверхности съ цѣлью опредѣленія контакта гранатовыхъ породъ съ известнякомъ и изслѣдованія его. Въ результатѣ работъ контактъ былъ прослѣженъ, но не обнаружено такихъ признаковъ рудоносности, которые бы давали основаніе для дальнѣйшаго продолженія работы. Представляетъ интересъ содержаніе въ гранатовой породѣ съ вкрапленностью мѣднаго колчедана съ Согринскаго рудника золота. Въ одномъ штуфѣ количество его было опредѣлено по пробѣ въ 2,7 золотника на 100 пудовъ. Такимъ образомъ и здѣсь, какъ и въ Болословскѣ, гранатовыя породы довольно богаты золотомъ.

Палкинскія минеральныя копи.

Цѣлый рядъ выходовъ гранатовыхъ породъ наблюдается въ области такъ называемыхъ Палкинскихъ или Евгенье-Максимиліановскихъ минеральныхъ копей къ сѣверо-западу отъ деревни Палкиной, на горахъ Пупъ и Медвѣжка. При нашихъ работахъ эти копи были прорѣзаны только линіями полевыхъ геологическихъ партій, спеціальное же изслѣдованіе ихъ не могло быть осуществлено, такъ какъ работы были прерваны раньше, чѣмъ это предполагалось. Но зато эти мѣсторожденія очень детально описаны Карножицкимъ [2]).

Въ двухъ случаяхъ, именно на горѣ Пупъ и горѣ Верхоловской, гранатовыя породы соприкасаются съ доломитомъ или, вѣрнѣе, сахаровиднымъ известнякомъ. Въ моемъ распоряженіи не было образцовъ карбонатовъ отсюда, но нигдѣ еще на Уралѣ не приходилось наблюдать рядомъ съ гранатовыми породами доломитовъ, да и мало вѣроятно совмѣстное нахожденіе известковаго граната съ толщами, богатыми MgO. Присутствіе MgO въ толщѣ карбонатовъ этихъ мѣсторожденій тѣмъ больше можетъ быть подвергнуто сомнѣнію, что Карножицкій не приводитъ анализовъ доломита и не подтверждаетъ своего заключенія ссылками на качественныя реакціи.

---

[1]) Стран. 70 и сл.

[2]) Евгеніе-Максимиліановскія копи. Зап. Мин. Об-ва.

Digitized by Google

Выходы граната въ копяхъ горы Медвѣжки не сопровождаются известняками. Здѣсь гранатовыя породы наблюдаются въ „продуктахъ метаморфизаціи гнейсовъ".

Представляетъ большой интересъ присутствіе въ нѣкоторыхъ копяхъ (особенно Большой Евгеніе-Максимиліановской на г. Еловой) аксинита. Нѣсколько особеннаго характера эпидотъ-пушкинитъ также представляетъ большую особенность описываемыхъ копей.

Аксинитъ указываетъ на особый типъ пнеуматолиза. Съ другой же стороны въ Б. Евгеніе-Максимильяновской копи пушкинитъ и аксинитъ находятся вмѣстѣ и, судя по описанію Карножицкаго, въ однихъ и тѣхъ же штуфахъ пушкинитъ пріуроченъ къ части штуфа, богатой роговой обманкой, а аксинитъ къ части, богатой полевымъ шпатомъ. Это заставляетъ видѣть и въ пушкинитѣ указаніе также на особые процессы, принимавшіе участіе въ созданіи мѣсторожденія, тоже пнеуматолитическаго типа.

Нельзя не упомянуть также о значительныхъ количествахъ сфена въ копяхъ горы Дурманъ. Сфенъ вообще довольно распространенъ на площади порфиро-гранитовъ; мѣстами его можно встрѣтить въ видѣ мелкихъ кристалловъ почти въ каждомъ штуфѣ подрядъ, но интересно, что не только въ копяхъ горы Дурманъ, но и въ одномъ пунктѣ по сосѣдству съ Согринскимъ рудникомъ, также близъ выхода гранатовыхъ породъ, но значительно сѣвернѣе послѣднихъ, наблюдаются породы (роговообманковые сіениты), особенно обильно проникнутыя сфеномъ.

§ 8. Рудники восточной окраины Верхъ-Исетской дачи.

Наконецъ, обращаясь къ восточной окраинѣ дачи, можно сказать, что здѣсь повторяется почти все, что можно найти и въ средней и западной сланцево-туфовой толщѣ. Только того типа мѣдно-колчеданныхъ рудниковъ, который имѣлъ такъ много представителей тамъ, мы не находимъ въ той же формѣ; но зато на его мѣстѣ въ южной половинѣ области, на площади развитія уралитовыхъ и эпидіоритовыхъ порфиритовъ, появляются мѣдные рудники, наиболѣе богатыми полными представителями которыхъ служатъ Пышминско-Ключевскія жилы.

Вся остальная площадь, занятая здѣсь этими породами, можетъ явить въ томъ или другомъ мѣстѣ примѣръ развитія такихъ же рудниковъ. Да они и наблюдаются, напр., Лебяжинскій и Балтымскій, и будутъ найдены еще, если развѣдочныя работы будутъ вестись и широко и систематически.

а) *Пышминско-Ключевской мѣдный рудникъ.*

Исторія рудника.

Первое по времени упоминаніе о Пышминско-Ключевскомъ рудникѣ находимъ у Антипова [1]), но подробное описаніе принадлежитъ Н. Н. Новокрещенныхъ [2]).

[1]) Характеръ рудоносности и современное положеніе горнаго, т.-е. руднаго дѣла на Уралѣ. Г. Ж. 1860 г. № II, стр. 268.

[2]) Пышминско-Ключевской мѣдный рудникъ. Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія. Т. III № 2

Digitized by Google

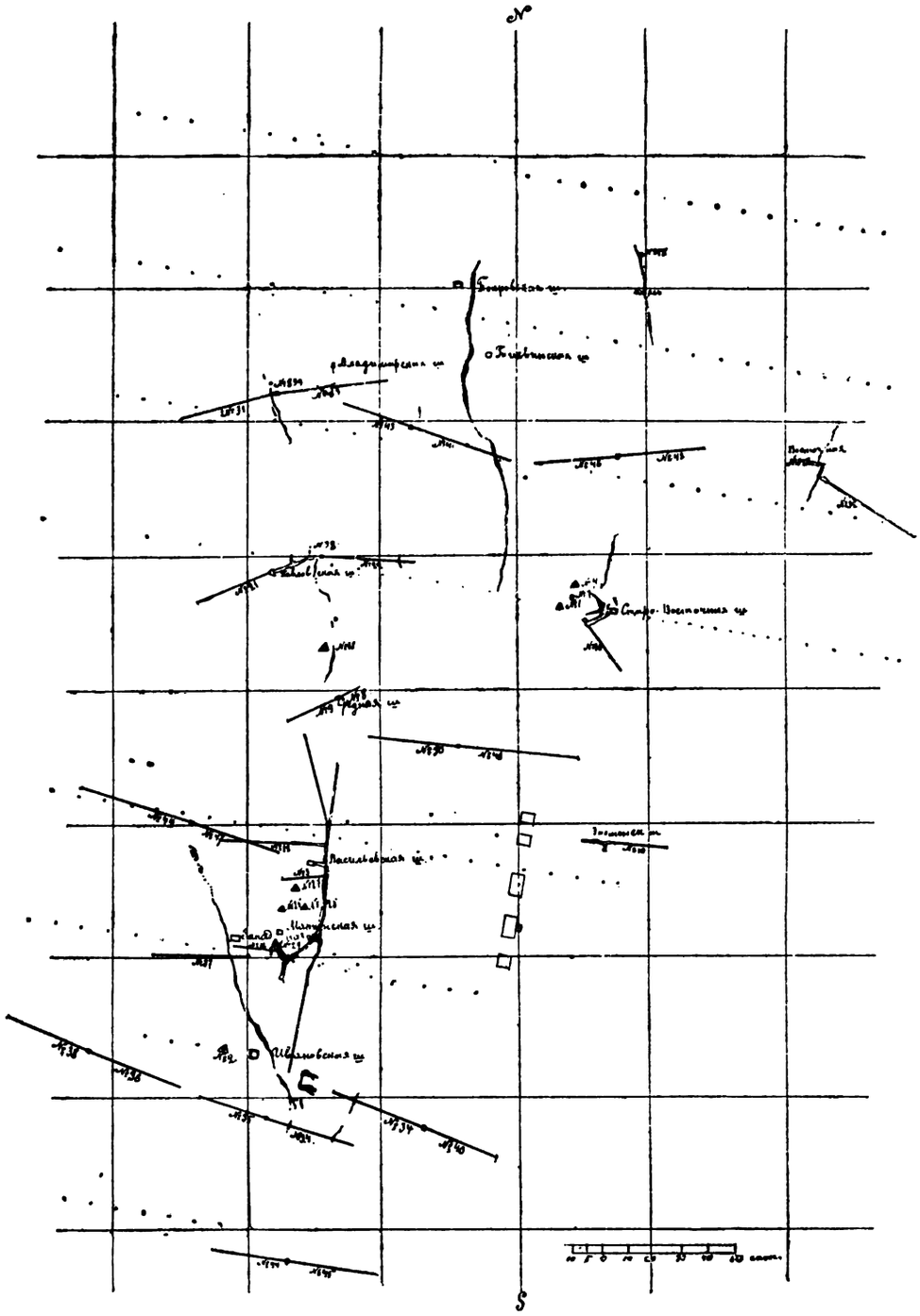
Работы на руднике начаты въ 1854 году и въ 1862 остановлены. Снова работы были возобновлены въ концѣ шестидесятыхъ годовъ и черезъ нѣсколько лѣтъ вновь остановлены, какъ говоритъ Новокрещенныхъ, „изъ за техническихъ и хозяйственныхъ неурядицъ". Новокрещенныхъ разсматриваетъ рудникъ, какъ часть общей свиты, включающей въ себя Богословскъ и Нижній Тагилъ. Смѣлость его взгляда доходитъ до того, что авторъ разсматриваетъ отдѣльные рудники: Павдинскіе, Калатинскій, Ежевскій, какъ утолщенія или выполненія, связанныя тончайшими прожилками. Изъ приложеннаго къ статьѣ плана можно усмотрѣть, что въ этотъ періодъ работались или, лучше сказать, были извѣстны слѣдующія жилы: самая западная Александровская съ кварцеватой рудой, содержавшей до $1^1/_2$% мѣди; работъ по этой жилѣ на нашемъ планѣ (фиг. 146) не показано; Александровская жила составляетъ сѣверное продолженіе Ивановской жилы; Ивановская жила, работавшаяся шахтами Ивановской и Западной (фиг. 146), обладала мощностью до 1-ой сажени и на большихъ глубинахъ содержала мѣдный колчеданъ, въ смѣси съ сѣрнымъ и пестрой мѣдной рудой. Работалась до 25 сажени. Въ работахъ Покровской шахты мѣсторожденіе представляло свиту тонкихъ прожилковъ съ общей мощностью всей толщи, достигавшей $4^1/_2$ саж., и средней мощностью продуктивной части ея 19 вершковъ, при наибольшей мощности послѣдней $2^1/_2$ аршина. Глубина работъ достигала 14 саженъ.

Жила восточная (фиг. 146 Старо-Восточная шахта) характеризовалась обиліемъ желѣзняковъ съ значительнымъ содержаніемъ красной мѣдной руды (не рѣдко до 12%) и сплошной венисой въ лежачемъ боку, валунами. Содержаніе золота въ мѣди, выплавленной изъ Пышминско-Ключевскихъ рудъ, по Новокрещенныхъ, около 0,02%. При промывкѣ руды даютъ до 92 долей золота (на 100 пуд. руды); золото мелкое, почему, замѣчаетъ авторъ, примѣненіемъ амальгамаціи и обжига руды можно было бы получать больше.

Послѣ послѣдней остановки Мѣдный рудникъ долго бездѣйствовалъ. Въ восьмидесятыхъ годахъ рудникомъ заинтересовался частный предприниматель Козловъ, предпринявшій здѣсь работы на золото. Золото было встрѣчено главнымъ образомъ въ кварцевыхъ жилахъ, работавшихся Александровской шахтой нѣсколько южнѣе мѣднаго рудника, но вмѣстѣ съ тѣмъ работалось и въ мѣдистыхъ жилахъ нѣсколько западнѣе Васильевской шахты (фиг. 146) на выходѣ жилы, которая работалась впослѣдствіи изъ этой шахты. По словамъ старожиловъ рудника, Козловымъ были вскрыты руды и близъ настоящей Восточной шахты (наиболѣе восточной на фиг. 146). Основываясь на томъ, что Козловъ мололъ частью мѣдныя руды, не извлекая изъ нихъ мѣди, заводоуправленіе прекратило условіе съ нимъ и въ 1887 году приступило къ развѣдочнымъ работамъ, но не на мѣдь, а на золото. Работы были поручены горному смотрителю В. Ф. Полигову, изъ отчета котораго я и заимствую свѣдѣнія о нихъ. Работами изслѣдованы двѣ залежи золотистыхъ мѣдныхъ рудъ и двѣ золота. Первая залежь на С.-В. отъ Ивановской шахты въ 75 саженяхъ (ее уже работалъ.

Digitized by Google

Фиг. 146.



Digitized by Google

какъ выше упомянуто, Козловъ) залегаетъ „въ метаморфизованныхъ сланцахъ (кварцевато-хлоритовые) съ содержаніемъ золота (золото вообще здѣсь содержится въ кварцеватыхъ сланцахъ, а не въ кварцевыхъ жилахъ)". „Залежь содержала золото, мѣдную зелень и бурый желѣзнякъ. До 6 саженъ разработывалась на золото. Содержаніе послѣдняго на горизонтѣ 6-ти саженъ было 2,25—2,5 золотника. Поэтому развѣдочныя работы повели на мѣдь на горизонтѣ 11 саженъ. Шахта остановлена на 16 саженяхъ на діоритовомъ порфирѣ". „Длина залежи по 6-ой сажени — 30 саженъ при мощности отъ 0,5—0,66 саж. На горизонтѣ 11 саженъ мощность 0,66 саж., длина 15 саж. Содержаніе $Cu = 22^0/_0$. Руда „мѣдный колчеданъ, включенный въ разрушенные хлоритовые сланцы".

Другая залежь на С.-В. отъ Старой Восточной шахты въ 90 саженяхъ (на фиг. 146 рабочая шахта этой залежи названа Восточной) изслѣдована до глубины 10 саженъ. На 6-ой сажени длина ея 12 саж., мощность отъ 0,3—0,5 саж. Содержаніе золота съ глубиной быстро убываетъ, такъ что ниже 5 саженъ залежь работалась какъ мѣдная. На 10 саженяхъ длина залежи достигаетъ 15 саженъ. Руда состоитъ изъ „мѣдной зелени и мѣднаго колчедана съ прожилками бураго желѣзняка и желѣзистаго кварца, заключенныхъ въ хлоритовомъ сланцѣ". Въ 15 саженяхъ на сѣверъ отъ мѣсторожденія заданъ шурфъ, встрѣтившій прожилки магнитнаго желѣзняка, переходящаго въ красный, мощностью отъ 0,10 саж. до 0,15 саж. При развѣдочныхъ работахъ изъ этой залежи было добыто до 95,000 пудовъ руды. Почвенная вода была встрѣчена на 5 саженяхъ. На глубинѣ 8 саж. притокъ достигалъ 5 кубическихъ футовъ въ минуту.

Первая залежь золота была встрѣчена на западъ отъ Александровской шахты въ 25 саженяхъ, съ простираніемъ NO 34° и паденіемъ на SO отъ 60°—65°. По простиранію изслѣдована на 25 саженъ, по паденію на 10 саженъ. Мощность колебалась отъ 0,17 до 0,42 сажени. Содержаніе отъ 3,5 до 4 золотниковъ. Золота получено 1 пудъ 3 фун. 3 золотника. Остановлена вслѣдствіе значительнаго притока воды. Вторая залежь золота была встрѣчена на сѣверъ отъ Александровской шахты въ 12 саженяхъ. Простираніе ея съ З. на В., паденіе на Ю 55° — 60°. Изслѣдована по простиранію на 15 саж. и по паденію на 5 саж. Мощность отъ 0,13 — 0,42 саж. Содержаніе 2 золотника. Притокъ на горизонтѣ 5 саж. былъ равенъ отъ 1′ до $1^1/_2$ куб. футовъ въ минуту.

Всего получено золота со всѣхъ четырехъ жилъ 2 пуд. 18 фунт. 14 зол. 60 дол.

Свой отчетъ В. Ф. Полиговъ заканчиваетъ выводомъ, что рудникъ представляетъ незначительныя залежи, встрѣчающіяся по различнымъ направленіямъ въ хлоритовыхъ сланцахъ. На выходѣ залежи имѣютъ наибольшую мощность, къ низу же мощность ихъ уменьшается, поэтому нельзя считать рудникъ благонадежнымъ.

Со времени работъ Полигова до 1900 года на рудникѣ были только отъ времени до времени мелкія работы старателей на золото.

Digitized by Google

Работы послѣднихъ лѣтъ.

Вопросъ о степени благонадежности Пышминско-Ключевского рудника былъ предложенъ мнѣ Главноуправляющимъ заводами въ началѣ изслѣдованій, какъ наиболѣе насущный для заводовъ.

Кромѣ литературныхъ данныхъ, исчерпывавшихся почти цѣликомъ вышеупомянутой статьей Новокрещенныхъ, къ моимъ услугамъ были и показанія лицъ, принимавшихъ близкое участіе въ прежнихъ работахъ рудника, именно бывшаго смотрителя рудника Ф. И. Лантшъ, бывшаго старшаго штейгера А. П. Раева и смотрителя по старательскимъ работамъ мѣстнаго района, П. Ф. Сергѣева. Характеристика мѣсторожденія, какъ приведенная у Новокрещенныхъ, такъ и получавшаяся по разсказамъ лицъ, близко знавшихъ рудникъ, заставляла признать вторичный характеръ всѣхъ работавшихся жилъ и вмѣстѣ очень небольшіе предѣлы ихъ прохожденія на глубину и вытекающую отсюда ихъ недолговѣчность.

То же впечатлѣніе производилъ и осмотръ образцовъ породъ и рудъ, собранныхъ въ конторѣ рудника (осмотръ породъ отваловъ старыхъ работъ былъ затрудненъ зимнимъ временемъ). Но среди этихъ образцовъ мнѣ попался образчикъ типичной венисы, съ включеніями эпидота, кварца и мелкой вкрапленностью сѣрнаго и частью мѣднаго колчедана. По словамъ Ф. И. Лантшъ и А. П. Раева, этотъ образецъ могъ происходить только изъ работъ Восточной шахты. На присутствіе венисы въ этихъ работахъ указывалъ и Новокрещенныхъ, сравнивавшій ихъ съ Михайло-Архангельскимъ рудникамъ въ Богословскѣ. Это обстоятельство имѣло сильное вліяніе на все направленіе развѣдочныхъ работъ почти въ теченіе двухъ лѣтъ. Признавая наличность довольно значительныхъ еще запасовъ рудъ во вторичныхъ мѣсторожденіяхъ, я склоненъ былъ видѣть источникъ ихъ въ близкихъ мощныхъ отложеніяхъ мѣди въ мѣсторожденіяхъ первичнаго характера. Намекомъ на ихъ присутствіе являлось нахожденіе венисы въ работахъ Восточной шахты.

Единичность образца венисы въ коллекціи рудника я объяснялъ тѣмъ, что работали только вторичныя жилы и случайно коснулись коренного мѣсторожденія, но не разобрались въ немъ и снова пошли по полостямъ отложенія вторичныхъ рудъ.

Понятно, что при наличности первичныхъ мѣсторожденій слѣдовало главное вниманіе сосредоточить на нихъ, потому что такія мѣсторожденія могли явиться прочнымъ фундаментомъ для мѣднаго дѣла. Опираясь на нихъ, можно было бы смѣлѣе идти на широко поставленныя развѣдочныя работы для отысканія вторичныхъ мѣсторожденій, на сторонѣ которыхъ обыкновенно богатое содержаніе рудъ и дешевизна разработки.

Исходя изъ такого представленія о мѣсторожденіи, первой задачей развѣдочныхъ работъ было полученіе детальнаго геологическаго плана поверхности. Съ этой цѣлью была разбита обширная сѣть шурфовъ, часть которой можно видѣть на фиг. 146

Digitized by Google

(шурфы показаны точками). Шурфовочныя линіи были направлены почти перпендикулярно къ линіи, соединяющей главныя шахты наибольшихъ изъ извѣстныхъ жилъ, Покровской и Ивановской. Разстояніе между линіями было около 50 саженъ, разстояніе между шурфами въ линіяхъ 10, мѣстами 5 саженъ. Глубина шурфовъ колебалась отъ 1 саж. до 7 саженъ. Число всѣхъ шурфовъ превысило 800.

Мѣстами, особенно въ средней части мѣсторожденія, шурфы были замѣнены сплошными развѣдочными канавами, глубиной въ 1 саженъ. Не дожидаясь результата шурфовки, близъ Восточной шахты и вспомогательной къ ней новой шахты № 7, была опущена алмазная скважина. Скважина была задана въ висячемъ боку съ тѣмъ, чтобы пересѣчь рудный контактъ и войти въ лежачій бокъ, который, согласно утвержденіямъ Новокрещенныхъ, долженъ былъ оказаться венисой. Но ни эта скважина и ни одинъ изъ многочисленныхъ шурфовъ не дали ни одного зерна венисы, не оказалось ея и въ отвалахъ Восточной шахты. Вмѣстѣ съ тѣмъ ни одинъ изъ шурфовъ не попалъ на коренное мѣсторожденіе какого либо другого типа, но нѣсколько шурфовъ встрѣтили обычнаго для Пышминско-Ключевского рудника типа жилки мѣдныхъ рудъ и магнитнаго желѣзняка. На встрѣченныхъ жилкахъ, частью такъ же, какъ на двухъ мѣстахъ, указанныхъ—одно П. Ф. Сергѣевымъ, другое—А. П. Раевымъ, начаты были небольшія работы съ цѣлью опредѣленія размѣровъ и качествъ найденныхъ ими указанныхъ мѣсторожденій. Къ числу такихъ работъ относятся работы шурфа № 27 (нѣсколько сѣвернѣе Средней шахты на фиг. 146), шурфа № 38 (близъ Павловской шахты), № 36 (саженъ на 30 южнѣе Знаменской шахты), работы шурфовъ №№ 581, 582, 649, 687, 713, 814 и 819. Жилка магнитнаго, частью бураго желѣзняка, была встрѣчена саженяхъ въ 70 на ЗЮЗ отъ Средней шахты и выработана при помощи нѣсколькихъ послѣдовательно заложенныхъ шурфовъ.

Особенно много вниманія было отдано прослѣживанію рудъ, встрѣченныхъ шурфомъ № 38 и канавой № 12 (здѣсь же и шурфъ № 27). Нахожденіе всѣхъ этихъ работъ на одной линіи съ жилой, работавшейся Васильевской шахтой, давало надежду на возможность встрѣтить здѣсь крупное мѣсторожденіе и работать его однимъ рудникомъ при помощи Васильевской шахты въ южномъ концѣ, вновь заложенной Павловской на сѣверѣ и вспомогательной Средней. Надежды на это мѣсторожденіе совершенно не оправдались. Хотя руды, какъ показано на фиг. 146 неправильными, толстыми, черными линіями, и протянулись почти на протяженіи между Павловской шахтой и Средней, но дальше не пошли. Наоборотъ, годъ спустя, были встрѣчены старателемъ Е. И Комаевымъ руды, повидимому, въ связи съ рудами Павловской шахты значительно сѣвернѣе. Онѣ были развѣданы шурфомъ № 839.

Кромѣ перерывовъ по простиранію жилы, вскрытыя всѣми упомянутыми работами, оказались мало мощными и быстро выклинивающимися въ глубину. Въ сѣверной части онѣ становились не продуктивными уже на глубинѣ 8—9 саженъ. Около Павловской шахты онѣ проходятъ, вѣроятно, не глубже 12 саженъ, и только въ южномъ концѣ

Digitized by Google

скважина № 18 пересѣкла еще жилы при мощности около 2′ на глубинѣ до 17 саженъ. Выработаны были жилки до глубины 10 саженъ. Въ сложности онѣ дали не больше 150000—160000 пудовъ руды съ содержаніемъ 10—12%. Среди остальныхъ изъ упомянутыхъ развѣдокъ ни одна не дала и такого количества руды, хотя цѣлый рядъ ихъ представляетъ все же жилки, которыя можно было работать съ выгодой.

Одновременно съ заданіемъ Павловской и Средней шахтъ на второмъ году работъ былъ поставленъ паровой водоотливъ на Васильевской шахтѣ и приступлено къ развитію работъ изъ нея сначала на 11-ой сажени, а затѣмъ на 15-ой, а къ концу третьяго года послѣ начала работъ вся руда выше послѣдняго горизонта выработана.

Характеръ измѣненія мощности рудной толщи совершенно отчетливо виденъ на фиг. 147. Вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь можно видѣть довольно крутое паденіе жилы на западъ и склоненіе, т.-е. перемѣщеніе раздувовъ жилы съ пониженіемъ горизонта работы на югъ.

Фиг. 148 представляетъ вертикальный поперечный разрѣзъ жилы, проведенный вблизи трехъ вертикальныхъ скважинъ: № 25, № 27 и № 28. Скважина № 28 показываетъ, что ниже горизонта 15 саженъ жила пріобрѣтаетъ еще большую мощность, но скважины № 27 и № 25 ея уже не встрѣтили. На этомъ же разрѣзѣ показаны работы по второй жилѣ. Мощность ея вездѣ не велика, и развитіе работъ очень незначительно.

Въ теченіе третьяго года работъ Васильевская шахта удовлетворяла легко потребности мѣднаго завода при постепенномъ повышеніи содержанія *Cu*, достигшемъ на горизонтѣ 13—15 саженъ 20%. Къ концу этого года выяснилась невозможность углубиться работами изъ Васильевской шахты ниже горизонта 15 саженъ съ имѣющимися водоотливными средствами, возбужденъ вопросъ о пріобрѣтеніи болѣе сильныхъ устройствъ, а работы Васильевской шахты остановлены. Въ это время отливаются работы старой Восточной шахты изъ шурфа № 7 и развиваются развѣдочныя работы здѣсь. Осмотръ работъ убѣдилъ въ полномъ отсутствіи въ лежачемъ боку или вообще гдѣ бы то ни было венисы и выяснилъ, что за нее принимались бурыя плотныя массы лиственита, дѣйствительно иногда напоминающія по внѣшнему виду эту породу [1]).

Къ сожалѣнію, въ работахъ очень мало было найдено и руды. Въ нижнихъ забояхъ на 19—20 сажени попадался еще богатый мѣдный колчеданъ, но только въ видѣ незначительной величины гнѣздъ въ толщѣ плотнаго твердаго лиственита. Въ верхнихъ же горизонтахъ къ юго-западу отъ шахты въ сланцеватой толщѣ работалась убогая тонкая жила окисленныхъ рудъ.

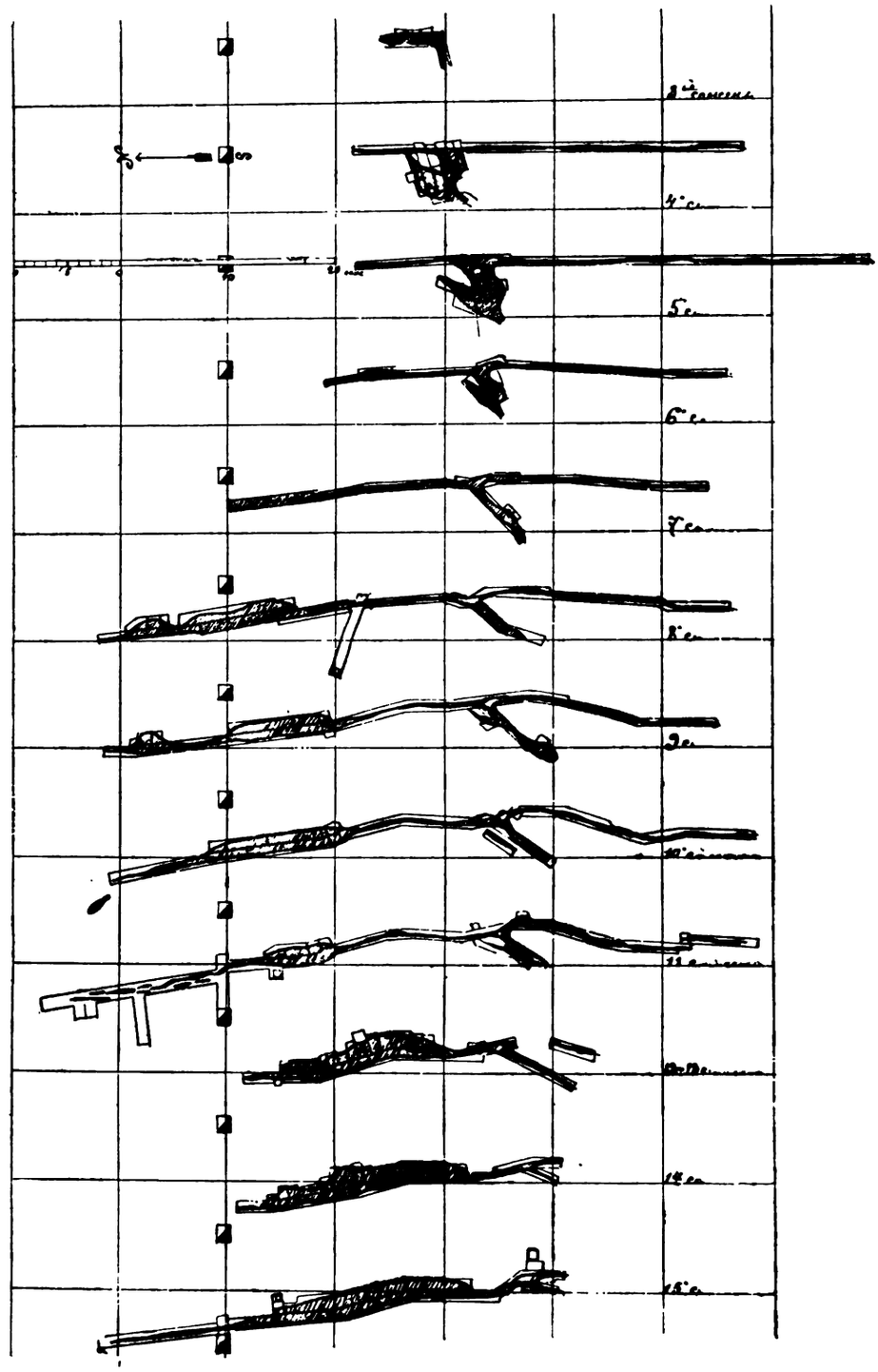
При такихъ условіяхъ, конечно, Восточная шахта не могла восполнить недочета въ добычѣ, явившагося слѣдствіемъ прекращенія дѣятельности Васильевской шахты, и

[1]) Образецъ, найденный мной въ коллекціи рудника, происходилъ, повидимому, съ Согринскаго рудника и попалъ въ контору Пышминско-Ключевскаго рудника случайно.

Digitized by Google

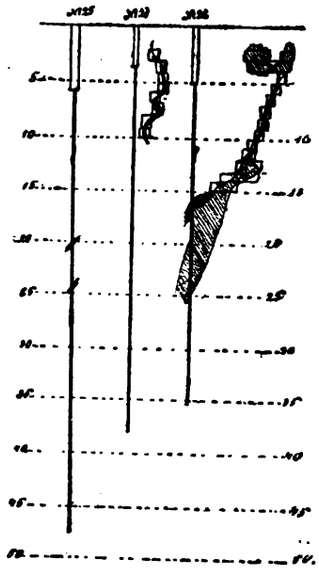
Фиг. 147.

Васильевская шахта.



для пополненія добычи были сдѣланы попытки къ возможно широкому привлеченію старательскихъ артелей къ разработкѣ верховыхъ рудъ въ старыхъ рудникахъ и на новыхъ мѣстахъ. Для этой цѣли, въ виду того, что довольно часто мѣдныя жилы золотоносны, и нерѣдко жилка, которая сначала привлекла вниманіе къ себѣ содержавшимся въ ней золотомъ, при углубленіи переходитъ въ хорошую мѣдную жилу, ставится фабрика для механической обработки золотыхъ рудъ съ одной чашей бѣгуновъ. Для этого тѣмъ болѣе было основаній, что южная область мѣсторожденія характерна преобладаніемъ золота надъ мѣдью, и далѣе къ югу было извѣстно уже жильное золото или богатыя розсыпи такого типа, который указывалъ на близость коренного мѣсто-

Фиг. 148.



рожденія. Въ одномъ изъ нихъ, развѣданномъ бывшимъ горн. смотрителемъ Маршаловымъ на Ильинскомъ Угорѣ, по показаніямъ П. Ф. Сергѣева, жила была выработана только до 8 саженъ и оставлена съ золотомъ и при значительной мощности. На этомъ мѣсторожденіи и рѣшено было основать для начала золотое дѣло. Была пробита шахта до 11 саженъ глубины, перерѣзавшая жилы на 9—10 сажени. Квершлагомъ были пересѣчены двѣ жилы, съ крутымъ паденіемъ на *NO*, одна мощностью до 0,6 саж., другая 0,25—0,3 сажени, разстояніе между ними до 3 саженъ. Жилы состоятъ изъ рыхлаго разсыпающагося въ песокъ бѣлаго кварца, представляющаго въ центрѣ жилы сплошную массу, а по краямъ включеннаго въ видѣ отдѣльныхъ тонкихъ чечевицъ въ слоистую толщу боковыхъ породъ. Содержаніе около 2,5 золотника. Четвертый годъ работъ характеризуется широкимъ развитіемъ старательскихъ работъ, постепеннымъ замѣщеніемъ Васильевскихъ рудъ старательскими и пониженіемъ со-

Digitized by Google

держанія мѣди. Среднее содержаніе мѣди, по плавкѣ въ періодъ проплавленія руды Васильевской шахты, поднялось до 11%, тогда какъ въ 1903 году опустилось до 7%.

Результаты работъ и выводы изъ нихъ.

Шурфовка окрестностей рудника, вмѣстѣ съ произведенными въ этой области работами полевыхъ геологическихъ партій, устанавливаетъ большое однообразіе въ петрографическомъ характерѣ ея.

Вся она занята довольно основными изверженными породами, характеризующимися на большей части поверхности площади преобладаніемъ щелочныхъ земель, умѣреннымъ количествомъ Al_2O_3 и щелочей.

Привожу три анализа этихъ породъ, взятыхъ изъ столбиковъ двухъ алмазныхъ скважинъ № 4 и № 11 и одинъ изъ шурфа № 539*a*.

	№ 4 123′		№ 11 114′		№ 11 199′		№ 539a	
SiO_2	46,95	78,25	48,00	80,0	44,78	74,6	38,20	63,7
Al_2O_3	17,14	16,8	16,22	15,9	16,41	16,1	2,90	2,9
Fe_2O_3	4,88	3,0	7,04	4,4	1,92	1,2	9,51	6,0
FeO	6,44	9,3	3,30	5,0	5,93	8,4	3,66	5,4
MnO	0,23		0,30		0,16		0,22	
CaO	9,88	17,6	10,34	18,5	9,42	16,8	2,70	5,0
MgO	5,12	12,8	8,36	20,9	6,28	15,7	32,17	80,4
K_2O	3,07	3,3	2,33	2,5	2,35	2,5	—	—
Na_2O	3,03	4,7	0,79	1,2	2,15	3,4	—	—
Потеря п. прк.	3,13	18,0	3,02	17,0	10,02	55,0	10,36	57,6
CuO	0,03	—	0,10	—	0,08	—	0,08	—
$NiO + CoO$	0,02	—	нѣтъ	—	нѣтъ	—	0,02	—
SO_3	0,10	—	слѣды	—	нѣтъ	—	нѣтъ	—
P_2O_5	0,29	—	0,34	—	0,34	—	0,07	—
	100,31		100,14		99,84		99,87	

$SiO_2 : R_2O_3 : RO + R_2O =$ 4 : 1 : 2,4 4 : 1 : 2,4 4,3 : 1 : 2,7 7,4 : 1 : 10,2

Въ петрографическомъ очеркѣ былъ описанъ цѣлый рядъ шлифовъ этихъ породъ [1]) (фиг. 75, 76, 77, 43). По внѣшнему виду это темныя, сѣровато-зеленыя, большею частью довольно мягкія породы, часто съ довольно крупными выдѣленіями съ типичной формой авгита. Нѣсколько рѣже порода испещрена и бѣлыми пятнами полевыхъ шпатовъ или чаще замѣщающаго ихъ цоизита. Въ шлифѣ мы наблюдаемъ

[1]) Стр. 113 и 99.

Digitized by Google

обыкновенно волокнистую роговую обманку, зеленовато-бурыя слюды, цоизитъ, иногда явственно вторичный кварцъ. Структура ихъ преимущественно порфировая. Среди нихъ мы можемъ различать діоритовые, діабазовые, эпидіоритовые порфириты и рѣже змѣевики.

Изрѣдка на площади рудника, особенно близъ Средней шахты, встрѣчаемъ очень тонко зернистыя порфировыя разности породъ чисто щелочныхъ гранитовой группы. Примѣромъ могутъ служить 69′ изъ скважины № 6 и 44′ изъ № 7, фотографіи которыхъ переданы на фиг. 132 и 133.

О составѣ ихъ можетъ дать понятіе анализъ образца изъ скважины № 6 съ 72-го фута.

SiO_2	72,11	120,2
Al_2O_3	13,92	13,6
Fe_2O_3	1,34	0,8
FeO	1,30	1,9
MnO	0,04	
CaO	0,91	1,6
MgO	0,49	1,2
K_2O	6,96	7,4
Na_2O	1,64	2,6
Потеря при прокал.	0,70	—
$NiO + CoO$	нѣтъ	—
CuO	0,12	—
SO_3	слѣды	—
P_2O_5	0,58	—
	99,62	

Слѣдуя принятымъ нами раньше положеніямъ, минералогическій составъ породы представится въ такомъ видѣ:

альбита	13,7%	№ 25	№ 9
анортита	4,5		
ортоклаза	30,8		
біотита	8,5		
мусковита	7,9		
кварца	34,3		
	99,7%		

Надо полагать, порфиры распространены на площади рудника въ области Восточной шахты и южной части рудника больше, чѣмъ это кажется при первомъ просмотрѣ, но они замаскированы сильными вторичными процессами, вѣроятно, какъ это

Digitized by Google

слѣдуетъ заключить по отчетливой картинѣ, наблюдаемой въ Благодатныхъ рудникахъ и въ Мостовскомъ участкѣ, съ появленіемъ этихъ же породъ и связанными. Это процессы пнеуматолиза, проявляющіеся обильнымъ образованіемъ карбонатовъ и слюды, уже упомянутые мной въ петрографической части. Съ особенной силой они проявляются въ щелочно-земельно-желѣзистыхъ и глиноземистыхъ группахъ, приводя къ образованію значительныхъ толщъ лиственита.

Въ петрографическомъ очеркѣ я уже пользовался для иллюстраціи лиственитовъ двумя примѣрами рудника, именно 211-ымъ и 243 футами скважины № 18 (фиг. 110 и 111).

Въ работахъ Восточной шахты и Средней мы можемъ найти листвениты, которые почти сплошь состоятъ только изъ карбонатовъ и кварца. Особенно обращаетъ на себя вниманіе лиственитъ изъ шурфа *ii* 20, выбитаго полевой геологической партіей въ окрестностяхъ рудника. Здѣсь онъ отличается крупнозернистью, свойственной крупнозернистымъ метаморфическимъ известнякамъ (зерна достигаютъ 5 mm. въ поперечникѣ).

При обработкѣ образца изъ этого шурфа разведенной соляной кислотой получилось 33,40% нерастворимаго остатка, содержавшаго 91,6% SiO_2.

Составъ части, перешедшей въ растворъ, былъ слѣдующій:

Al_2O_3	0,95	0,9
FeO	10,51	14,6
MnO	0,40	0,6
CaO	1,84	3,3
MgO	37,31	93,3
CO_2	48,99	111,4
	100,00	

Отсюда имѣемъ:

$MgCO_3$	78,4%
$(FeMn)\ CO_3$	17,6 „
$CaCO_3$	3,0 „
Al_2O_3	0,9 „
CaO	0,6 „
	100,5%

Анализъ типичнаго лиственита изъ Средней шахты далъ слѣдующіе результаты:

SiO_2	42,75	71,2
Al_2O_3	12,65	12,4
Fe_2O_3	3,40	2,1

Digitized by Google

FeO	5,28	7,9	
Mn_3O_4.	0,38		
CaO	8,60	15,3	
MgO	6,85	17,2	
K_2O	0,68	0,72	
Na_2O	0,72	1,1	
Потеря по недост. . .	17,74	40,3	H_2O. . 10,1 CO_2. . 36,2
NiO_1CoO	0,11		
CuO	0,12		
SO_3	0,56		
P_2O_5	0,22		
	100.00		

За недостаткомъ цифры для CO_2 количество карбонатовъ можетъ быть опредѣлено только приблизительно, исходя изъ минералогическаго состава, наблюдаемаго по шлифу, именно:

Мусковита	18 %
Хлорита и пирофиллита . . .	6—8 „
Кварца.	48 „
$CaCO_3$	15 „
$MgCO_3$.	$7^1/_2$ „
$FeCO_3$	4—5 „

Исчисляя составъ первоначальной породы, на мѣстѣ которой мы находимъ листвениты, исходя изъ предположенія, что при карбонатизаціи не вносилось новыхъ элементовъ кромѣ CO_2 и не уносилось прежнихъ, получимъ:

щелочн. полев. шпатовъ . . .	25%	близъ № 50
анортита	22 „	
магнитн. желѣзн.	5 „	
роговой обманки	33 „	
	85%	

Синтетическій составъ очень близокъ къ составу эпидіоритовыхъ порфиритовъ рудника.

Еще въ большей степени, чѣмъ карбонатизація, на площади рудника развито мѣстное проявленіе сильнаго распыленія и смятія породъ, сопровождающееся почти полной гидратизаціей первоначальныхъ минераловъ.

Въ результатѣ получаются толщи хлоритовыхъ и кварцево-хлоритовыхъ сланцевъ, въ которыхъ мы и не узнали бы первоначальныхъ породъ, если бы не наблюдалось

Digitized by Google

цѣлаго ряда постепенныхъ переходовъ. То же можно сказать и по отношенію къ карбонатизаціи: между типичнѣйшими лиственитами и порфиритами наблюдаются всѣ переходныя ступени.

Примѣры смятыхъ порфиритовъ были приведены въ петрографическомъ очеркѣ (фиг. 77 и 131). Въ предѣлахъ рудника этотъ процессъ наблюдается и на порфирахъ, какъ это видно на фиг. 132 и 133.

Жилы мѣдныхъ рудъ сосредоточиваются преимущественно въ областяхъ развитія уралитовыхъ и пироксеновыхъ порфиритовъ, т. е. наиболѣе богатыхъ кальціемъ породъ группы; наоборотъ, въ сосѣдствѣ съ крайними представителями магнезіальной магмы, каковыми на прилегающей площади являются змѣевики, жилъ мѣдныхъ рудъ до сихъ поръ еще вовсе не наблюдалось. Исходя изъ представленій, созданныхъ для Богословскихъ мѣдныхъ мѣсторожденій, этого мы могли бы ожидать a priori. Дѣйствительно, тамъ мѣдныя руды связаны съ крайними представителями известково-желѣзистой магмы, на столько богатой сѣрнистыми соединеніями мѣди, что, согласно теоріи Федорова, залежи мѣди тамъ имѣютъ главнѣйше первичный характеръ, представляя обычно только контакты рудоносной магмы съ болѣе древними породами, благодаря благопріятнымъ физико-механическимъ условіямъ обогащенные мѣднымъ колчеданомъ въ періодъ, предшествовавшій затвердѣванію магмы.

Не то мы наблюдаемъ на Пышминско-Ключевскомъ рудникѣ. О первичности здѣшнихъ мѣсторожденій до сихъ поръ не можетъ быть и рѣчи. Это типичныя мѣсторожденія вторичнаго характера. Но и магма основныхъ породъ Пышминско-Ключевскаго рудника не можетъ быть поставлена рядомъ съ авгито-гранатовыми породами Богословскаго округа. Кальціевыя ея разности только приближаются къ послѣднимъ, будучи все же несравненно легче и кислѣе ихъ. Понятно, что и богатство нашихъ породъ мѣдью не можетъ идти въ сравненіе съ Богословскими рудниками [1]).

Не явись особо благопріятныхъ условій, мы можетъ быть и обнаружили бы присутствіе *Cu* въ Пышминско-Ключевскихъ породахъ, но только какъ лишнюю деталь въ совокупности ихъ петрографическихъ признаковъ. Эти благопріятныя условія состоятъ въ проявленіи на рудоносной площади послѣдствій сильныхъ дислокацій въ видѣ областей смятія и распыленія породъ или въ видѣ простыхъ глубокихъ трещинъ безъ нарушенія цѣльности прилегающихъ породъ. Эти трещины и области смятія держатся преимущественно меридіональнаго направленія съ частыми поперечными отвѣтвленіями, соединяющими иногда главныя трещины между собой.

---

[1]) По приведеннымъ выше анализамъ, породы рудника въ большинствѣ содержатъ *Cu*, въ количествѣ до 0,12%, но такое содержаніе наблюдается и въ порфиритахъ и щелочныхъ порфирахъ одинаково и не мудрено,—тонкая вкрапленность колчедановъ наблюдается и въ послѣднихъ породахъ. Присматриваясь къ приведеннымъ анализамъ породъ изъ различныхъ частей Верхъ-Исетскихъ заводскихъ дачъ, мы въ большинствѣ случаевъ найдемъ цифры содержанія *Cu*, и при томъ не менѣе, чѣмъ въ породахъ Пышминско-Ключевскаго рудника. Это обстоятельство противорѣчитъ предположенію, что однѣ породы богаче мѣдью, другія бѣднѣе; но при такомъ маломъ содержаніи для полученія точныхъ цифръ нужно бы взять большія массы породы и при томъ въ свѣжемъ состояніи.

Digitized by Google

Всѣ эти области нарушенія сплошности породъ являются главными водными артеріями, собирающими какъ подземныя воды, выщелачивающія рудоносныя породы, такъ и принимающими большую часть поверхностныхъ водъ изъ ближайшихъ окрестностей рудника. Вышесказанное подтверждается ярко той неравномѣрностью притока воды, какая наблюдается постоянно всюду въ окрестностяхъ рудника. Достаточно упомянуть, что при прежнихъ работахъ на богатой Ивановской жилѣ, при глубинѣ работъ до 28 саженъ, отливъ поглощалъ работу 100 сильной паровой машины, тогда какъ немного сѣвернѣе на жилахъ, работавшихся Тихвинской и Покровской шахтами, при глубинѣ работъ до 44 саженъ, довольствовались 40 сильной машиной. На Васильевской шахтѣ мы съ нашими прежними водоотливными средствами не могли идти ниже 15 саженъ, тогда какъ не остановились передъ попыткой съ насосами, обладающими значительно меньшей производительностью, отлить до 21 сажени работы Восточной шахты, отстоящей отъ Васильевской въ разстояніи около 140 саженъ.

Процессъ отложенія рудъ можетъ быть объясняемъ осажденіемъ сѣрнокислыхъ солей (въ видѣ которыхъ, вѣроятно, поступаетъ мѣдь и желѣзо, выщелачиваемыя изъ порфиритовъ, въ полости трещинъ), способными окисляться органическими веществами, растворенными въ поверхностныхъ водахъ, поступающихъ въ тѣ же трещины съ поверхности и увлекаемыхъ затѣмъ въ общемъ движеніи внизъ и къ югу. Послѣднее зависитъ отъ орографичическихъ условій мѣстности, постепенно понижающейся къ югу. Этому направленію слѣдуетъ и отложеніе рудъ, постепенное уклоненіе нижнихъ частей жилы въ томъ же южномъ направленіи.

Щелочи, углекислота, являющіяся конечными продуктами окисленія углерода органическихъ веществъ, выщелачиваемыя изъ слоя растительной почвы, постепенно разрушаютъ и растворяютъ зальбанды водоносныхъ артерій и открываютъ новые пути для отложенія рудъ. Процессъ этотъ, очевидно, продолжается и въ настоящее время. Подтвержденіе этого мы находимъ въ содержаніи Cu и свободной SO_3 въ водахъ Восточной шахты.

Въ одномъ литрѣ содержалось:

	Cu	свободной SO_3
въ водѣ съ 22 саж. изъ южнаго забоя	0,0123 gr.	0,021 gr.
„ „ „ „ „ „ сѣвернаго забоя . . .	0,001 „	нѣтъ
„ „ съ 14 саженъ	0,0088 „	нѣтъ

Если изложенныя выше условія отложенія мѣдныхъ рудъ справедливы, то, слѣдуя снизу вверхъ, мы должны замѣтить такой порядокъ отложенія: до нѣкотораго горизонта мы вовсе не найдемъ мѣдныхъ рудъ; онѣ здѣсь или не отлагались, или же, если возрастъ жилы значительный, и размывъ могъ обнажить ея голову, руды выщелочены начисто поверхностными водами, изобилующими свободнымъ кислородомъ, теряющимся на нѣкоторой глубинѣ; немного ниже мы найдемъ остатки выщелачиванья — бурые желѣзняки и, наконецъ, мѣдную зелень.

Digitized by Google

Для нашего рудника первые слѣды мѣди замѣчаются на 2 саженяхъ отъ поверхности. Продуктивными жилы становятся на 3—4 саженяхъ. Постепенно мощность и богатство жилы возрастаютъ. На 8 саженяхъ, иногда нѣсколько выше, замѣчаются первые слѣды колчедановъ. На 12 саженяхъ для нѣкоторыхъ жилъ уже въ главной массѣ руда колчеданистая, для другихъ же горизонтъ колчеданистыхъ рудъ понижается до 20 саженъ (Ивановская жила).

Наибольшая мощность жилы лежитъ всегда неглубоко. Для большихъ жилъ она наблюдается на глубинѣ 15—20 саженъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, особенно тамъ, гдѣ жилы анастомозируютъ, наблюдается и выше. За горизонтомъ наибольшей мощности, жилы постепенно теряютъ свою мощность и, наконецъ, становятся непродуктивными. Глубина, до которой ихъ можно считать продуктивными, очень различна. Для Покровской жилы она, повидимому, около 35 саженъ. Работы болѣе глубокихъ горизонтовъ имѣли дѣло только съ мѣдистымъ колчеданомъ. Ивановская жила пересѣчена нами алмазной скважиной на глубинѣ около 35 саженъ съ хорошимъ еще составомъ, но мощности только около 3′. Небольшія жилы исчезаютъ совершенно на глубинѣ 15—10—8 саженъ.

Можно считать, что наиболѣе выгодной глубиной для поисковъ жилъ является 6—8 саженъ, на большей глубинѣ мелкія жилы уже исчезаютъ, на меньшей нѣкоторыя изъ большихъ жилъ проявляются только очень слабо.

Какихъ либо руководящихъ положеній при поискахъ и развѣдкахъ жилъ мѣдныхъ рудъ очень мало. Толща щелочно-земельно-желѣзистыхъ и щелочно-земельно-глиноземистыхъ породъ рудничной области имѣетъ обширное распространеніе. Ширина ея доходитъ до 10 верстъ, въ длину же она еще больше. Эти породы проходятъ черезъ всю дачу Верхъ-Исетскаго завода съ сѣвера на югъ. Правда, на сѣверѣ онѣ представлены почти исключительно чисто магнезіальной разностью—змѣевиками.

Если будемъ прослѣживать только болѣе богатыя кальціемъ, но бѣдныя глиноземомъ разности, то увидимъ, что ихъ распространеніе значительно ограниченнѣе, но все же и онѣ проявляются въ нѣсколькихъ участкахъ всей площади. Если обратимся къ полосѣ ихъ, содержащей въ себѣ слѣды мѣдныхъ рудъ, то ширина ея все же будетъ больше версты, при чемъ отъ мѣднаго рудника она протягивается на югъ, гдѣ наблюдается сильная карбонатизація и вмѣстѣ развитіе золотыхъ мѣсторожденій, и на сѣверъ, при чемъ въ этомъ направленіи онѣ раздѣляются на двѣ вѣтви; одна направляется на деревню Балтымъ и дальше за нее, другая проходитъ черезъ урочище на р. Лебяжкѣ. Близъ Балтыма и на Лебяжкѣ замѣчаются и признаки мѣдныхъ рудъ. Здѣсь имѣются старыя работы, прослѣживавшія мѣдную руду.

На Лебяжкѣ были возобновлены развѣдочныя работы зимой 1902/3 года, но не дали благопріятныхъ результатовъ. Несмотря на незначительность извѣстныхъ до сихъ поръ мѣсторожденій, признаки *Cu* и на Балтымѣ и тѣмъ болѣе на Лебяжкѣ несомнѣнны. А такъ какъ разстояніе этихъ пунктовъ отъ Мѣднаго рудника отъ 6—8

Digitized by Google

верстъ, то поле для развѣдочныхъ работъ, очевидно, здѣсь широко. На всемъ этомъ обширномъ протяженіи мы можемъ найти безчисленное множество полосъ, характеризующихся сильными нарушеніями сплошности и разнообразными гидрохимическими измѣненіями, но намѣтить пункты для развѣдочныхъ работъ потому и трудно, что площадь развитія рудоносныхъ породъ обширна, полости распыленія породъ и простыя трещины слишкомъ многочисленны.

Расшурфовывать всю площадь сплошь было бы пожалуй и раціонально, если бы шурфы давали больше наводящихъ указаній, но надо сознаться, что произведенная первоначально расшурфовка довольно значительной площади (около 2 □ верстъ) дала больше случайно встрѣченныхъ жилокъ мѣдныхъ рудъ, большею частью уже выработанныхъ, чѣмъ указаній для будущаго направленія поисковыхъ работъ.

Необходимо болѣе детальное, болѣе кропотливое изученіе той области, въ которой мы уже работаемъ, прежде, чѣмъ рѣшиться идти на новыя, еще нетронутыя мѣста [1]). До тѣхъ же поръ казалось полезнымъ, разъ уже приходится признать слабость какихъ либо руководящихъ теоретическихъ указаній для того, чтобы они позволили намъ значительно съузить область заданія развѣдочныхъ работъ, по крайней мѣрѣ постараться значительно оживить иниціативу поисковъ, постараться замѣнить глаза и пытливость немногихъ лицъ рудничной администраціи десятками глазъ и иниціативой многихъ лицъ. Короче, крайне желательной являлась широкая организація старательскихъ работъ, гдѣ каждый членъ артели былъ бы заинтересованъ самостоятельно. Очень благопріятнымъ для развитія предпріимчивости старательскихъ артелей является то обстоятельство, что районъ распространенія мѣдныхъ рудъ характеризуется, какъ выше упомянуто, золотоносностью, причемъ золото начинается часто прямо изъ подъ дерна и постепенно формируется въ золотоносныя жилы, послѣднія же очень часто приводятъ къ мѣднымъ жиламъ.

Вопросъ о золотоносности рудничнаго района мало изученъ. Только послѣднее время, послѣ работы въ Мурзинскомъ участкѣ, выяснилось для меня участіе и важная роль порфировъ въ образованіи золотыхъ мѣсторожденій, когда я уже не принималъ непосредственнаго участія въ работахъ рудника. Кромѣ того, къ югу отъ рудника поверхность закрыта мощнымъ покровомъ наносовъ и элювія и трудно доступна для изученія. Для изученія характера распредѣленія золотоносныхъ областей въ ближайшихъ окрестностяхъ рудника слѣдовало бы только еще разъ внимательно пересмотрѣть какъ матеріалъ, собранный раньше, такъ и доставленный послѣдними алмазными скважинами.

Для привлеченія старателей сейчасъ же, какъ только работы на Ильинской жилѣ обнаружили возможность сводить на золотѣ концы съ концами, приступлено было къ постановкѣ фабрики съ одной парой бѣгуновъ и было разрѣшено копаться всякому,

---

[1]) Матеріалъ для такого изученія сильно увеличенъ многочисленными алмазными скважинами, пройденными въ послѣднее время.

Digitized by Google

гдѣ кто пожелаетъ, конечно, подъ надзоромъ рудничной администраціи и часто при матеріальной поддержкѣ рудника. Надзоръ за старателями ограничивался выдачей разрѣшенія на работу на данномъ участкѣ, надзоромъ за правильностью работъ, исполненіемъ требованій инструкціи для безопаснаго веденія работъ, періодическимъ осмотромъ всѣхъ работъ со сборомъ образцовъ породы по выработкамъ; наконецъ, пріемкой рудъ и золота и надзоромъ за промывкой на фабрикѣ. Содѣйствіе со стороны управленія рудника выражалось въ проведеніи за свой счетъ такихъ подготовительныхъ выработокъ въ пустыхъ породахъ, которыя артели не подъ силу, а также въ принятіи на себя такихъ работъ по руднику, которыя являются общими для нѣсколькихъ артелей.

Въ нѣкоторыхъ случаяхъ управленіе рудника само продолжало такіе забои въ старательской работѣ, которые старатели считали для себя невыгодными, если эти забои казались обѣщающими встрѣчу новыхъ раздувовъ жилы или выясненіе другихъ какихъ либо вопросовъ, важныхъ въ смыслѣ знакомства съ мѣсторожденіемъ.

Вышеупомянутая организація работъ не замедлила принести свои плоды: старательская руда позволила мѣдному заводу продержаться въ теченіе цѣлаго года тогда, когда работы на глубокихъ горизонтахъ, за неимѣніемъ водоотливныхъ средствъ, были прекращены. Но во всякомъ случаѣ ограничить развѣдочныя работы только работами старателей и прослѣживаньемъ того, что они найдутъ, при желаніи прочно организовать мѣдное дѣло на Пышминско-Ключевскомъ рудникѣ, было нельзя. Жилы мѣдныхъ рудъ начинаются глубоко и далеко не всѣ онѣ обнаруживаются на поверхности золотоносностью элювія.

Не смотря на незначительность рудныхъ запасовъ, которыми мы располагали постоянно на Пышминско-Ключевскомъ рудникѣ, заводъ работаетъ и работаетъ. Мы знаемъ вмѣстѣ съ тѣмъ, что рудникъ когда то считался выработаннымъ и былъ остановленъ. Между тѣмъ оказалось возможнымъ работать на немъ для насъ не менѣе, если не болѣе выгодно, чѣмъ прежде, при производительности завода, также не уступающей прежней.

За время нашихъ работъ мы можемъ установить, что чѣмъ дальше, тѣмъ виды на рудникъ лучше и лучше. На этомъ основаніи мы имѣемъ право думать, что та же площадь рудника, на которой работали до насъ и на которой работаемъ мы теперь, содержитъ и еще жилы мѣдныхъ рудъ, скрытыхъ отъ насъ на глубинѣ и потому мало доступныхъ неглубокимъ и несистематическимъ работамъ, какія по плечу старателю.

За отсутствіемъ какихъ либо указаній, позволяющихъ сосредоточить развѣдочныя работы на опредѣленныхъ мѣстахъ, приходилось постараться найти дешевый способъ прорѣзать эту площадь сплошь. Это дешевле всего можно сдѣлать путемъ непрерывнаго прохожденія скважинъ алмазнымъ буреніемъ отъ шурфа къ шурфу, пока не перерѣжемъ всю площадь, богатую рудами. Средняя ширина ея около 300 саженей. Наиболѣе выгодной длиной скважинъ по практикѣ буренія на рудникѣ оказывается 30 саженъ.

Digitized by Google

Слѣдовательно, чтобы прорѣзать рудоносную площадь во всю ширину, нужно задать 5 шурфовъ. При двухъ станкахъ Креліуса, задолженныхъ на рудникѣ для этой цѣли, мы можемъ пройти въ годъ до 30 скважинъ или до 5 сплошныхъ поперечныхъ линій. Разстояніе между буровыми линіями было принято въ 50 саженъ. При этомъ условіи поступательное движеніе по простиранію рудной области будетъ около 150 саженъ въ годъ.

Наиболѣе выгодной глубиной проведенія скважинъ является 6—8 саженъ, смотря по высотѣ уровня грунтовыхъ водъ. При такой системѣ мы не можемъ ручаться, что не пропустимъ ни одной жилы [1]), такъ какъ многія изъ нихъ обладаютъ протяженіемъ меньше даже 20 саженъ, но не пропустимъ, по крайней мѣрѣ наиболѣе значительныхъ. Особенно же выгодная сторона этой системы работъ, что при ней мы получаемъ рядъ сплошныхъ, мало удаленныхъ другъ отъ друга разрѣзовъ всей площади рудника. Это же обстоятельство обѣщаетъ возможность, путемъ постояннаго кропотливаго сличенія образцовъ породъ, подмѣтить такія детали строенія рудника, которыя позволятъ, наконецъ, намъ значительно съузить область будущихъ развѣдочныхъ работъ.

Впервые систематическія работы по буренію были введены въ смѣту 1904/5 года въ суммѣ 9545 руб. При проектированномъ размѣрѣ добычи—около 330,000 пудовъ руды, развѣдка алмазнымъ буреніемъ ляжетъ 2,89 копѣйки на пудъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ не прекращались развѣдочныя работы на рудныхъ признакахъ, встрѣченныхъ нами раньше. Необходимо разсчитывать, что такія работы придется вести и впослѣдствіи при изслѣдованіи показаній, ожидаемыхъ отъ алмазныхъ скважинъ. Такого рода работы состояли изъ небольшой шахты, глубиной до 10 саженъ съ горизонтальными выработками на этомъ и частью на верхнихъ горизонтахъ до 45 саженъ протяженіемъ въ совокупности.

По смѣтѣ на 1904/5 годъ предполагалось проходить до 4 такихъ шахтъ, съ общей совокупностью до 180 саженъ горизонтальныхъ выработокъ, на сумму всего 7,585 рублей, что даетъ на пудъ руды 2,32 копейки. Всего развѣдочныя работы должны были ложиться на пудъ руды 5,2 копейки.

Рядъ скважинъ, пройденныхъ къ лѣту 1905 года, занесенъ въ планъ фиг. 146. На линіяхъ нѣкоторыхъ изъ нихъ показаны пересѣченныя части жилокъ мѣдной руды, напр., № 34 въ южной части плана. Одинъ изъ шурфовъ, заданныхъ съ цѣлью заложенія изъ него скважинъ, именно № 864 (въ сѣверной части плана) самъ сѣлъ на довольно значительную жилу, которая работалась затѣмъ весь 1905 годъ. Работы по ней представлены на фиг. 149. Особенностью жилы является необыкновенно пологое для Пышминско-Ключевскихъ жилъ паденіе.

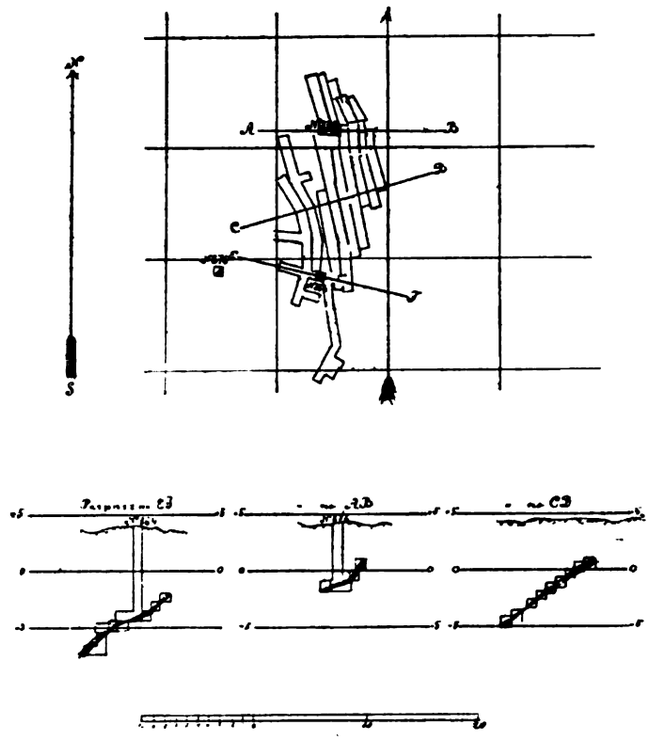
---

[1]) Нужно замѣтить, что совершенно необходимо прослѣживать немного не только встрѣченныя жилы, но и все, что представитъ какой нибудь намекъ на нихъ, тонкіе проникнутые желѣзной охрой прожилки и пр. Точно также при работѣ сов. необходимо преслѣдовать каждое чуть замѣтное отвѣтвленіе, иначе сплошь да рядомъ мы будемъ проходить вблизи большихъ раздувовъ, совершенно не замѣчая ихъ.

Digitized by Google

Чтобы дать себѣ возможно болѣе правильное представленіе по вопросу о благонадежности и долговѣчности рудника, слѣдуетъ посмотрѣть, какъ измѣняется его производительность во времени.

Фиг. 149.



Согласно указаніямъ Новокрещенныхъ, наибольшая цифра добычи въ прежнее время падаетъ на 1870/1 годъ. Въ это время она достигла 260,243 пудовъ при сод. 6%. Выплавлено было мѣди 16,649 пуд. Наивысшее содержаніе мѣди въ рудѣ было 7,25%.

Со времени возобновленія работъ рудника цифры добычи представляются слѣдующими:

	Добыто руды.	Выплавлено мѣди.
1900/1	5,000 п.	1,834 п. 05 ф.
1901/2	547,146 „	17,795 „ 27 „
1902/3	460,039 „	29,881 „ 17 „
1903/4	248,497 „	32,989 „ — „
1904/5	295,404 „	22,289 „ 35 „
	1.556,086 п.	104,790 п. 04 ф.

Если допустимъ, что въ томъ же 1905 году переплавлена вся добыча 1904/5 года, что, конечно, невозможно, то среднее содержаніе мѣди по плавкѣ за все время дѣйствія завода будетъ 6,7%; такимъ образомъ, дѣйствительное истинное содержаніе мѣди, извлекаемой плавкой, около 7%.

Digitized by Google

Нужно сказать, что и добыча и % содержанія сильно понизились, благодаря долгой задержкѣ въ оборудованіи рудника водоотливными устройствами. До тѣхъ же поръ, пока работы шли полнымъ ходомъ, среднее содержаніе мѣди (считая за все время съ возобновленія завода), постепенно поднимаясь, дошло до 11 и даже нѣсколько больше %.

Въ настоящее время рудникъ оборудованъ солидными водоотливными устройствами и приступлено снова къ разработкѣ большихъ жилъ, почему нужно ожидать, что содержаніе мѣди снова поднимется.

Приведенныя цифры говорятъ ясно, что не смотря на то, что рудникъ уже два раза работался и бросался какъ истощенный, мы въ третій разъ работаемъ не только не хуже, а значительно лучше, чѣмъ прежде. Это обстоятельство говоритъ ясно, что за время работъ рудника развѣдочныя работы не соотвѣтствовали эксплуатаціоннымъ. Мы значительно увеличили сравнительно съ прежними затраты на развѣдочныя работы и были вознаграждены. При соотвѣтствующихъ затратахъ на постоянныя развѣдки рудникъ проработаетъ не меньше, а навѣрно больше, чѣмъ работалъ уже со времени своего возобновленія. Затраты на развѣдочныя работы не слѣдуетъ понижать дальше предѣла, установленнаго при составленіи смѣты на 1904/5 годъ, т.-е. ниже 5—6 коп. на пудъ проектируемой къ добычѣ руды.

Не слѣдуетъ останавливаться также передъ повтореніемъ изученія всего доставленнаго рудникомъ петрографическаго матеріала, такъ какъ это можетъ дать не только руководящія положенія для направленія развѣдочныхъ работъ на площади рудника, но и для опредѣленія болѣе обѣщающихъ площадей на той обширной площади порфиритовъ, которая указана выше.

О составѣ Пышминско-Ключевскихъ рудъ могутъ дать представленіе четыре анализа, произведенныхъ Уральской химической лабораторіей изъ штабелей, сложенныхъ при развѣдкахъ, веденныхъ В. Ф. Полиговымъ.

	№ 1.	№ 2.	№ 3.	№ 4.
Гигроскоп. воды . . .	2,08	2,39	2,23	4,16
Потеря при прокалив. .	6,94	7,91	10,51	10,92
SiO_2	36,79	21,20	38,80	27,76
Al_2O_3	7,28	8,10	4,22	5,42
Fe_2O_3	35,78	29,18	28,84	37,10
CaO	1,56	1,18	1,00	0,92
MgO	1,68	0,67	2,02	0,38
S	нѣтъ	7,72	нѣтъ	0,59
CuO	7,5	21,35	12,08	12,09
	99,61%	99,7%	99,7%	99,34%
Cu	6%	17,06%	9,65%	9,66%

Digitized by Google

Содержаніе мѣди въ поверхностныхъ рудахъ изъ нѣкоторыхъ жилъ привожу въ слѣдующей таблицѣ:

Шурфъ № 814 . . .	3—10%	Шахта Ивановская . . .	4 —21%
„ „ 819 . . .	8—10,5	„ Покровская . . .	1½—14
„ 839 . . .	8—14	„ Восточная . . .	2 —10,5

Содержаніе рудъ изъ раздува Васильевской жилы съ горизонта 12, 13, 14 и 15 саженъ не опускалось ниже 20% металлической мѣди.

Золотыя мѣсторожденія и желѣзные рудники.

Содержаніе золота особенно высоко въ рудахъ Восточной шахты. Здѣсь въ штабеляхъ съ сод. 7,6% мѣди опредѣлено 4 зол. 39 долей на 100 пудовъ золота. Выше другихъ также содержаніе рудъ Павловской шахты,—2 зол. 70 долей (*Cu*—11,9%). Болѣе высокаго содержанія золота можно было ожидать въ рудахъ той и другой шахты и à priori. Дѣйствительно, въ работахъ Восточной шахты проявленіе пнеуматолиза въ формѣ образованія мѣстныхъ толщъ лиственита бросается въ глаза, въ работахъ Павловской шахты оно также наблюдается въ южномъ концѣ близъ Средней шахты.

Золото улавливается при плавкѣ на богатый шпурштейнъ въ небольшомъ количествѣ попутно получаемой черной мѣди. Содержаніе ея около 1 золотника въ пудѣ. Отношеніе количества такой мѣди къ количеству всей выплавленной мѣди около 0,1. Среднее содержаніе мѣди при нормальной плавкѣ около 0,1 золотника.

По отношенію къ золотоносности представляетъ интересъ не только юговосточная граница Верхъ-Исетской дачи, но и сѣверо-восточная, гдѣ условія приближаются къ наблюдающимся въ сосѣднемъ Мостовскомъ участкѣ Поклевскихъ Козеллъ.

Особенно большой интересъ внушаютъ развѣдочныя работы въ планшетѣ *jC*, имѣвшія цѣлью прослѣдить кварцеватыя измѣненныя породы съ обильными довольно налетами яркой зелени, а въ одномъ случаѣ и съ обильной вкрапленностью сѣрнаго колчедана. Въ другихъ образцахъ тѣ же новообразованія обильно проникнуты бурымъ желѣзнякомъ.

Эти кремнистыя породы залегаютъ въ рыхлой бѣлой, вѣроятно, бывшей березитовой массѣ. Зелень, повидимому, въ большинствѣ случаевъ связана съ яркой окраской лиственитовыхъ слюдъ. Эти загадочныя породы — полные аналоги пресловутымъ Мостовскимъ — яко бы „базальтамъ", какъ называютъ ихъ мѣстные старатели, лучше ужъ говорить, мостовитамъ. Образцы ихъ доставлены съ пунктовъ, отстоящихъ одинъ отъ другого приблизительно на 200 саженъ. Въ промежуточныхъ точкахъ альбитофиры, совершенно аналогичные такимъ же Мостовскимъ альбитофирамъ.

$\overset{+}{J}A$. Двѣ шахты и небольшая развѣдочная канава въ углу между развѣтвленіями тракта. Одна шахта глубиной до 6 саж. еще стоитъ; отъ другой сохранилась только

Digitized by Google

воронка, но насколько можно судить по отваламъ, глубина работъ этой шахты не уступала первой. Въ отвалахъ шахтъ бѣлые кварцы и вторичныя совершенно особеннаго типа породы, напоминающія березитовые мелкозернистые граниты.

Кварцы работающагося и въ настоящее время золотоноснаго Корельскаго рудника залегаютъ въ діоритовыхъ туфахъ, и мѣсторожденіе по характеру подходитъ къ мѣсторожденіямъ Шуралинской дачи.

Канавами, пройденными противъ Звѣревскаго пріиска, были встрѣчены жилки съ видимымъ золотомъ.

Бурые желѣзняки восточной полосы соотвѣтственно слабому развитію известняковъ представлены неглубокими и небольшими рудниками. Привожу анализы нѣкоторыхъ изъ рудъ:

	SiO_2.	Al_2O_3.	Fe_2O_3.	Mn_3O_4.	CaO.	MgO.	П. при прок.	Fe.	P.
Пышминская обожженая.	17,95	5,14	72,01	0,22	0,34	0,45	2,48	50,41	0,23
Мельковская „	18,21	5,23	71,56	1,38	0,66	0,22	2,38	50,09	0,23
Исетская „	13,57	4,86	74,14	1,26	0,98	0,53	3,90	51,90	0,36
Рѣшетская „	12,75	2,26	75,97	2,07	1,07	0,41	3,62	53,18	0,32

Въ Рѣшетской рудѣ обнаружено до 0,48% NiO.

Этотъ рудникъ и приходится въ известнякахъ среди змѣевиковъ, принадлежащихъ, повидимому, къ той же полосѣ какъ никкелевый рудникъ Яринскаго въ отводѣ Ивановскаго желѣзнаго рудника (по южную сторону Московскаго тракта).

Встрѣчаются въ восточной полосѣ змѣевиковъ и рудники хромистыхъ желѣзняковъ, но здѣсь они не обильны и, повидимому, всѣ уже выработаны.

Digitized by Google

ГЛАВА VIII.

Рудники Мурзинскаго участка.

Наиболѣе интересными, наиболѣе обѣщающими въ Мурзинскомъ участкѣ несомнѣнно слѣдуетъ признать Благодатные рудники.

а) *Благодатные рудники.*

Руды во всей системѣ Благодатныхъ рудниковъ (см. карту Листъ I, отдѣльн. карточка съ лѣвой стороны) неразрывно связаны съ порфировыми жилами.

При этомъ Перво-Благодатный рудникъ вмѣстѣ съ развѣдочными работами сѣвернѣе его до Свинцовой шахты, Второ-Благодатный рудникъ съ развѣдочной шахтой у динамитнаго погреба, сѣверной развѣдочной, шахтой съ бѣгунами, Сѣверной, Центральной и Южной, и наконецъ Третье-Благодатный рудникъ съ Маріинской и рядомъ старательскихъ шахтъ, залегаютъ на одной и той же свитѣ порфировыхъ жилъ. Послѣднія, равно какъ и сопровождающій ихъ контактовый метаморфизмъ, прослѣживаются, можно сказать, непрерывно всюду, гдѣ бы мы ни попробовали въ этомъ убѣдиться, на протяженіи не только этихъ рудниковъ, но и за ихъ предѣлами. Въ настоящее время онѣ извѣстны отъ Свинцовой шахты на сѣверѣ до просѣка между 379 и 380 кварталами Монетной дачи на югѣ, т.-е. на протяженіи около $3^1/_2$ верстъ. Но нѣтъ сомнѣнія, что и сѣверная и южная граница рудоносной области этимъ не исчерпываются. Точное установленіе ея возможно только путемъ спеціальныхъ развѣдочныхъ работъ. Гипотетически же нѣтъ основаній думать, чтобы условія рудоносности исчезли раньше, чѣмъ обрывается западный контактъ сланцевъ, т. е. почти на 4 версты сѣвернѣе Свинцовой шахты, и вмѣстѣ также нѣтъ основаній ожидать, чтобы они не протянулись до границы между Монетной и Березовской дачами, т. е. на 2 версты южнѣе вышеупомянутой квартальной просѣки.

Digitized by Google

На какой бы изъ плановъ Перво-, Второ- или Третье-Благодатнаго рудниковъ мы ни взглянули (см. карту Л. IV отдѣльные чертежи и фиг. въ текстѣ 151 и 153), всюду намъ прежде всего бросятся въ глаза жилы порфировъ, обведенныя оранжевымъ контуромъ въ чертежахъ при картѣ или отмѣченныя крестиками на фигурахъ въ текстѣ. Руды на тѣхъ же планахъ показаны штриховкой на чертежѣ Перво-Благодатнаго совершенно однообразной, на чертежѣ же Второ-Благодатнаго и Третье-Благодатнаго штриховкой троякаго рода; наиболѣе богатыя руды заштрихованы вкрестъ, болѣе бѣдныя простыми частыми штрихами и, наконецъ, плотные чистые, убогіе кварцы показаны рѣдкой штриховкой.

При первомъ также взглядѣ на рудничные планы можно замѣтить, что руды слѣдуютъ или контактамъ порфировъ съ окружающими породами или, если и отходятъ отъ этого контакта, то недалеко. Богатыя же руды, можно сказать, исключительно залегаютъ только въ контактѣ съ порфирами. Причина этого станетъ понятной, если присмотримся къ составу рудъ. Рудная толща представлена кварцемъ, который тогда, когда онъ является совершенно чистымъ, не содержитъ ни золота, ни тѣмъ болѣе какихъ либо другихъ металловъ, и блеклыми рудами, свинцовымъ блескомъ, цинковой обманкой и, наконецъ, часто въ преобладающемъ количествѣ сѣрнымъ колчеданомъ. Блеклыя руды представлены какъ сурьмянистыми разностями, такъ и мышьяковистыми. Всѣ эти руды въ значительной степени богаты и золотомъ и серебромъ и мѣдью. Присматриваясь къ ихъ составу, нельзя не замѣтить присутствія цѣлаго ряда летучихъ элементовъ: *Sb*, *As*, *Pb*, *Zn* и *S*. Это обстоятельство заставляетъ сейчасъ же отнести Благодатные рудники къ типу пнеуматолитовыхъ рудниковъ, т.-е. такихъ, начало богатству которыхъ положено возгономъ изъ толщъ изверженныхъ породъ. Таковыми здѣсь и являются порфиры.

Припоминая то, что нами уже сказано о характерѣ значительнѣйшихъ контактовыхъ измѣненій, связанныхъ съ порфирами, мы должны придти къ заключенію, что пнеуматолитическій типъ образованія для нашихъ рудниковъ устанавливается съ непреложностью. Это же обстоятельство говоритъ также съ полной очевидностью, что, углубляясь, мы не должны ожидать обѣднѣнія или исчезновенія рудъ, потому что, углубляясь, мы будемъ идти на встрѣчу тому направленію, которому слѣдовали порфиры и которому слѣдовалъ возгонъ. Углубляясь, мы будемъ приближаться только къ первоисточнику, и при томъ, можно сказать, никогда къ нему не придемъ, такъ какъ глубина, съ которой шли порфиры, которую бурлили вырывавшіеся продукты возгона, должна быть очень значительна, а по физическимъ условіямъ мы не можемъ работать глубже какихъ нибудь 700 — 800 саженъ.

Такимъ образомъ, углубляясь, мы большею частью будемъ находиться въ почти однообразныхъ условіяхъ; съ глубиной исчезнутъ только тѣ вторичныя измѣненія, которыя внесли въ мѣсторожденіе поверхностныя воды съ растворенными въ нихъ кислородомъ воздуха.

Digitized by Google

Въ чемъ же заключаются эти измѣненія? Въ окисленіи сульфидовъ, переводѣ ихъ въ растворъ и выносѣ изъ мѣсторожденія, въ осажденіи ихъ въ видѣ мѣднаго колчедана, сѣрнаго колчедана, въ выщелачиваніи и выносѣ золота и, съ другой стороны, въ осажденіи свободнаго золота, наконецъ, въ замѣщеніи выщелоченныхъ минеральныхъ составныхъ частей новыми, преимущественно кварцемъ.

Въ результатѣ, верхніе горизонты мѣсторожденія должны быть преобразованы слѣдующимъ образомъ: первичныя рудныя скопленія должны потерять часть содержавшихся въ нихъ металловъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ должны обогатиться свободнымъ золотомъ и частью свободнымъ серебромъ; вмѣстѣ съ тѣмъ на верхнихъ горизонтахъ золото должно распредѣлиться шире, разсѣяться по многочисленнымъ кварцевымъ вторичнымъ жилкамъ. Эти поверхностныя измѣненія быстро теряютъ свою силу и уже на глубинѣ 20 саженъ въ Перво-Благодатномъ рудникѣ изъ 15 золотниковъ золота, содержащихся въ 100 пудахъ колчеданистой руды, механической обработкой улавливается только около 3 золотниковъ.

Можемъ сказать, не боясь ошибиться, что если мы ознакомимся хорошо съ рудной толщей по современнымъ наиболѣе глубокимъ работамъ Благодатныхъ рудниковъ, то получимъ представленіе о minimum'ѣ того, что будемъ имѣть на большей глубинѣ. Обратимся съ этой цѣлью къ Перво-Благодатному руднику.

Перво-Благодатный рудникъ.

Значительной величины цѣликъ, оставшійся невынутымъ на 20 и 19-ой сажени рудника, позволяетъ составить довольно точное представленіе о рудахъ мощной части жилы. Кромѣ того Ф. І. Мурашовымъ мнѣ переданъ длинный списокъ опредѣленій содержанія золота различныхъ точекъ различныхъ горизонтовъ какъ Перво-, такъ и Второ-Благодатнаго.

Покойный Ф. І. Мурашовъ производилъ изслѣдованіе рудъ Благодатныхъ рудниковъ по порученію одной иностранной компаніи. Ему мы обязаны первыми болѣе или менѣе обстоятельными изслѣдованіями содержанія золота въ рудахъ Благодатныхъ рудниковъ. Къ сожалѣнію, это изслѣдованіе не привело къ какимъ-либо положительнымъ результатамъ для рудника. Вѣроятно потому, что обставивъ при помощи Ф. І. Мурашова какъ слѣдуетъ изслѣдованіе рудъ во вскрытыхъ къ тому времени забояхъ, компанія совершенно игнорировала изученіе самого рудника, да и самыя руды оцѣнивала только съ точки зрѣнія содержанія въ нихъ золота, не придавая значенія содержащимся въ нихъ серебру и мѣди. Въ спискѣ Ф. І. Мурашова для Перво-Благодатнаго имѣется 90 опредѣленій. Они расположены по горизонтамъ, но для верхнихъ горизонтовъ, гдѣ рудъ и въ то время почти не оставалось, число пробъ не велико и имъ трудно придавать какое либо значеніе. Привожу среднія величины для различныхъ горизонтовъ, указывая и число пробъ, чтобы можно было оцѣнить надежность результата:

Digitized by Google

Горизонтъ.	Содерж. въ зол. на 100 пуд.	Число пробъ.	
7 саж.	18 зол.	5	
9 „	12 „	6	
10 „	3 „	8	три пустыхъ.
11 „	2,4 „	2	
12 „	8 „	7	
13 „	19 „	3	
14 „	9 „	6	
16 „	19 „	5	
17 „	18 „	3	
18 „	16 „	7	
19 „	22 „	4	
20 „	14 „	11	
21 „	18 „	23	
Среднее изъ всѣхъ опред.	15 зол.	90	

Для 20 и 21 сажени мы имѣемъ 34 опредѣленія. На такое число уже можно положиться. Средняя изъ этихъ опредѣленій величина будетъ 17 золотниковъ на 100 пуд. руды.

Цѣлый рядъ пробъ взятъ былъ Б. К. Миклашевскимъ по почвѣ 21-ой сажени. Всего къ нижнимъ горизонтамъ относится 30 пробъ. Сопоставляю ихъ также по горизонтамъ:

19-я сажень.

	Au зол. на 100 п.	*Ag* зол. на 100 п.	*Cu* %
Сѣв. забой колчед.	3,76	70,67	10,60
„ „ лѣв. ст.	33,18	237,14	7,68
„ „ прав. ст.	4,78	339,54	11,72
„ „ средина.	49,27	178,95	7,68
Южн. забой блекл. руд.	2,25	16,92	1,91 ??
„ „ висяч. бокъ, внизу. .	4,69	110,54	7,55
„ „ „ „ „	23,87	145,13	2,40
„ „ средина	3,99	47,56	3,58
Среднее сод. по 19-ой сажени	16	143,3	5,4

Digitized by Google

20-ая сажень.

	золотн. въ 100 п.	золотн. въ 100 п.	%
Сѣв. забой	0,75	245,8	3,50
„ „ „ „	13,35	372,24	23,39
„ „ средина забоя .	32,71	245,48	11,80
Южн. забой низъ	5,07	226,8	29,00
Восточн. заб.	18,23	203,79	13.40
Среднее по 20-й сажени	14	259	16,2

21-ая сажень (по почвѣ).

	золотн. въ 1000 пуд.	
9-я саж. на N отъ квершлага. . . .	6,01	44,36
8 „ „ „	3,2	50,19
7 „ „ „	23,5	162,13
6 „ „ *PbS* чист. . . .	1,69	175,23
6 „ „ „	69,52	3,75
5 „ „ блекл. руд. . . .	155,94	767,12
5 „ „ „	10,7	134,23
4 „ „ „	9,21	132,56
3 „ „ „	10,9	109,41
Разсѣчк. для алмазн. бур.	2,82	27,97
У входа въ разсѣчку	47,5	216,90
Разсѣчк. для алмазн. бур. (камера) . .	9,82	247,14
2 саж. на N отъ квершлага	31,00	135,90
2 „ S „	13,16	49,45
4 „ „ „	8,70	53,09
7 „ „ „	14,46	251.15
8 „ „ „	9,00	81,21
Среднее сод. по почвѣ 21-й саж.	25,12	155,4
Среднее сод. по почвѣ 21-й саж. за исключеніемъ 5-ой саж. на (155,94 *Au* и 767,12 *Ag*)	17	117,17
Среднее содержаніе по 30 пробамъ, для мѣди по 13 пробамъ	20,7	169,41 9,6%
Среднее содержаніе по 29 пробамъ . .	16,1 зол.	148,8 зол. 9,6%

Цифра содержанія золота очень близка къ выводамъ изъ пробъ Ф. І. Мурашова.

Digitized by Google

Цифры содержанія для золота и серебра при большомъ числѣ пробъ и болѣе или менѣе однообразномъ способѣ взятія средней пробы довольно близко отвѣчаютъ дѣйствительности. Къ сожалѣнію, нельзя сказать того же относительно пробъ на мѣдь. Всѣ онѣ взяты изъ штуфовъ, оставшихся отъ среднихъ пробъ на золото и серебро. Такіе штуфы не могутъ отвѣчать близко среднему содержанію пробы, и въ большинствѣ случаевъ содержаніе ихъ выше дѣйствительнаго, такъ какъ при отборѣ ихъ въ коллекцію образцовъ, сохраняющихся въ лабораторіи, больше руководятся типичностью образца, чѣмъ соотвѣтствіемъ его среднему содержанію пробы.

Благодаря отсутствію генеральныхъ пробъ на *Cu*, приходится быть очень осторожнымъ въ заключеніяхъ. Я для разсчета принимаю содержаніе мѣди = 5%, почти въ два раза меньшее того, какое даетъ анализъ. За эту же цифру можно ручаться, такъ какъ среди отдѣльныхъ пробъ только четыре цифры изъ 13 ниже 5.

Въ основаніе послѣдующихъ разсчетовъ для содержанія металловъ въ мощной части жилы Перво-Благодатнаго рудника мы примемъ слѣдующія цифры:

На 100 пудовъ руды:

золота.	серебра.	мѣди.
16 золотн.	1½ фунт.	5 пуд.

При стоимости золота 5 р. за зол., серебра 16 р. фун. и мѣди 10 руб. пудъ, цѣнность металловъ въ 100 пудахъ руды будетъ:

Au.	*Ag.*	*Cu.*
80 руб.	24 руб.	50 руб.

Въ суммѣ цѣнность металловъ въ 100 пуд. руды состав. 154 р., въ 1 пуд. руды 1 р. 54 коп.

Площадь, занятая такой богатой рудой на горизонтѣ 21-й сажени=37 квадр. саженямъ, (см. карту листа IV отд. чертежи) при длинѣ 15 саженъ и ширинѣ 2½ сажени. Въ южной части она круто выклинивается, въ сѣверной же части сначала довольно быстро убываетъ въ ширинѣ (на протяженіи около 4 саж. убываетъ отъ 2½ саж. до ½ саж.) и затѣмъ на протяженіи около 15 саженей тянется съ средней мощностью около 1 аршина. Дальше и къ сѣверу и къ югу имѣются работы, и работами этими преслѣдовались жилы, но только на незначительномъ протяженіи жилы эти обладали достаточной мощностью и достаточной степенью оруденѣлости, чтобы можно было ихъ работать съ выгодой. Кромѣ нихъ встрѣчена еще жила шахтой на 23-й сажени, слѣдовательно въ висячемъ боку главной жилы. Жила эта обладаетъ мѣстами хорошимъ составомъ и навѣрно будетъ эксплоатироваться, но по недостатку данныхъ лучше и ее точно такъ же, какъ и сѣверные и южные удаленные отпрыски главной жилы, не принимать въ разсчетъ при подсчетѣ богатствъ рудника на нижнихъ горизонтахъ. Тогда къ упомянутой уже выше богатой площади, измѣряющейся 37 кв. саженями, придется прибавить только площадь, равную $\frac{2\frac{1}{2}\text{ с.}+\frac{1}{2}\text{ с.}}{2}\times 4$ с.=6 кв. с. и $\frac{1}{3}$ с.$\times$15 с. = 5 кв. с. Всего 11 кв. саж.

Digitized by Google

Руда на площади этихъ 11 кв. саженъ уже не будетъ обладать тѣмъ богатымъ содержаніемъ, что на площади раздува.

Къ сожалѣнію, точныхъ данныхъ для содержанія рудъ здѣсь не имѣется. Примемъ содержаніе золота въ нихъ въ 4 раза меньше, чѣмъ въ раздувѣ, т.-е. около 4 золотниковъ, а серебромъ и мѣдью совершенно пренебрежемъ. Такимъ образомъ цѣнность металловъ въ убогой площади будетъ:

въ 100 пуд. руды . . .	20 руб.	
„ 1 „ „	— „	20 коп.

При углубленіи рудника на 1 саженъ мы получимъ 37 куб. саж. богатыхъ рудъ и 11 кубовъ убогихъ.

Вѣсъ куба первыхъ можно считать около 1500 пудовъ, вторыхъ около 1300 пудовъ, и на 1 саженъ глубины рудника придется:

богатыхъ рудъ	55500 пуд.
убогихъ рудъ	14300 „

Цѣнность содержащихся въ нихъ металловъ будетъ:

въ богатыхъ рудахъ	85470 руб.
„ убогихъ „	2860 „
	88330 руб.

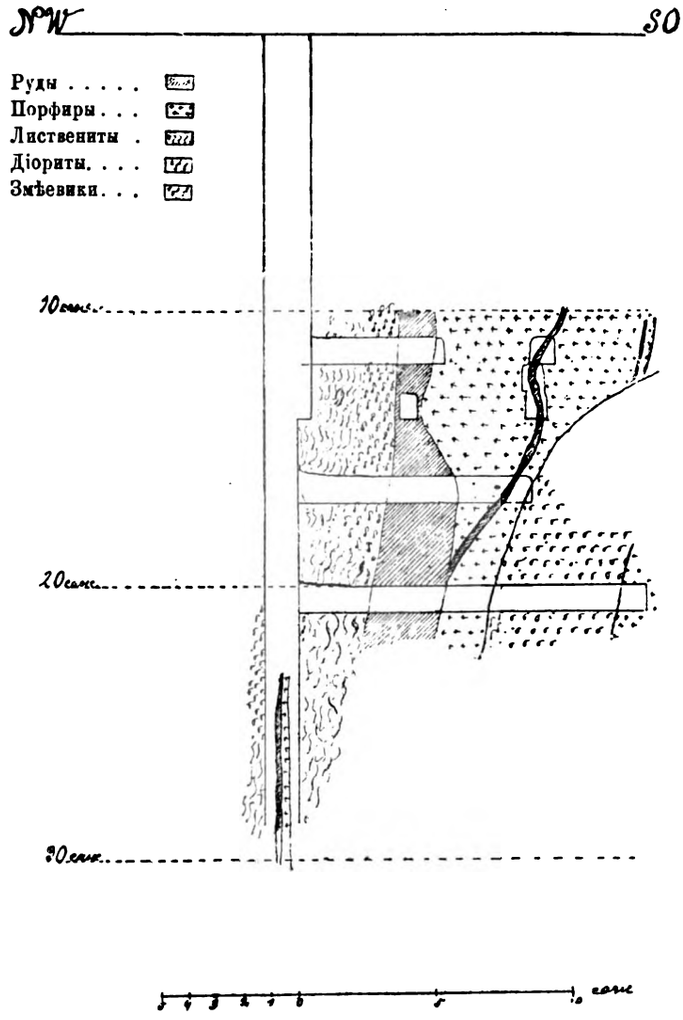
Чтобы дать себѣ отчетъ въ томъ, сколько изъ этой цѣнности металловъ будетъ поглощено расходами по извлеченію руды изъ нѣдръ, т.-е. вообще расходами по руднику, необходимо познакомиться предварительно съ планомъ и условіями выработки рудъ ниже 21-ой сажени.

Высоту этажу предположено придать = 10 саженямъ, т.-е. разсѣчь дворъ предполагается по 31-ой сажени. Широкій забой двора встрѣтитъ жилу въ разстояніи около $1^1/_2$ саженъ отъ шахты, перерѣжетъ ее при той же мощности, какъ и вверху, т.-е. около $2^1/_2$ саженъ, и тогда уже возможно будетъ поставить 2 двойныхъ забоя по жилѣ на сѣверъ и на югъ. Одновременно съ этимъ необходимо вести глубленіе гезенка съ 21-ой сажени на 31 съ тѣмъ, чтобы возможно скорѣе установить и провѣтриваніе новаго этажа и удобный спускъ рабочихъ. Гезенкъ этотъ желательно опустить по рудѣ, чтобы увеличить возможно раньше число рудныхъ забоевъ и производительность рудника. Забои по жилѣ при двойной ширинѣ могутъ идти только на протяженіи около 8-ми саж. каждый. Дальше можетъ и долженъ идти въ ту и другую сторону забой обычной ширины основного и вмѣстѣ съ тѣмъ развѣдочнаго штрека, причемъ только на сѣверѣ его можно считать руднымъ, на югѣ же онъ лишь временами будетъ давать руду. Эти основные этажные и вмѣстѣ съ тѣмъ развѣдочные штреки должны идти какъ можно дальше. Можно сказать, что наиболѣе раціональнымъ будетъ подвигать ихъ все время, пока идетъ разработка этажа. По проходѣ гезенка и соеди-

Digitized by Google

неніи его съ работою 31-й сажени, можно уже развивать выемочныя работы и на горизонтахъ 30-й сажени также двойнымъ забоемъ съ однимъ уступомъ. По проходѣ, въ свою очередь, этими забоями по 8-ми саженъ ихъ придется съузить до обычнаго размѣра, и при этихъ условіяхъ нужно думать, что южный штрекъ будетъ давать руду

Фиг. 150.



еще до 16-ти саженъ отъ квершлага, хотя большая часть будетъ давать уже только пустую породу для закладки. Сѣверный забой при тѣхъ же условіяхъ можно разсчитывать продолжить до 24 саженъ отъ квершлага. По уходѣ около 4-хъ саженъ забоями 30-й сажени можно закладывать работы по 29-ой сажени и такъ далѣе.

При такихъ условіяхъ число рудныхъ забоевъ черезъ $^1/_2$ года достигнетъ 5 и

Digitized by Google

только черезъ $1^1/_2$ года дойдетъ до 12, а черезъ годъ 10 мѣсяцевъ начнетъ убывать и выработка этажа закончится только черезъ $2^1/_2$ года.

При открытіи работъ изъ гезенка, выдѣленіемъ при помощи его вспомогательнаго подъэтажа можно ускорить выработку всего этажа и увеличить число забоевъ, идущихъ одновременно, приблизительно въ полтора раза.

При послѣдующемъ разсчетѣ я принимаю срокъ выемки этажа 2 года, т.-е. время болѣе или менѣе полно представленныхъ работъ въ немъ, предполагая, что затѣмъ должно уже наступить развитіе работъ въ новомъ этажѣ, и всѣ накладные расходы (связанные съ продолжительностью разработки этажа) могутъ быть отнесены на новый этажъ.

Протяженіе выработокъ по 31-й сажени должно составить 100 с. + 16 саж. = = 116 саж.

Протяженіе на всѣхъ остальныхъ горизонт. $9 \times (40+16) = 504$. Полное протяженіе всѣхъ выработокъ въ 1 этажѣ 620 саж.

По справкамъ у штейгера И. С. Кряжова, платы при выработкѣ 21-й, 20 и 19-й сажени поднимались до 90 рублей, но только въ одномъ мѣстѣ, именно при проходѣ основного штрека по жилѣ къ югу отъ квершлага; здѣсь же, по проходѣ основного штрека, при выемкѣ рудъ по 20 и 19-й сажени плата спустилась до 40 руб. за кубъ.

При проходѣ основного штрека въ сѣверномъ концѣ, при малой уже мощности жилы, платы колебались отъ 25 р.—40 рублей, и при выемкѣ здѣсь же рудъ по 20-й и 19-й сажени плата была 25 рублей.

Для новаго этажа, основываясь на этихъ платахъ, можемъ считать довольно вѣроятной среднюю стоимость уходной сажени, принимая во вниманіе только рабочую плату, около—60 рублей.

Тогда рабочая плата при выработкѣ всего этажа составитъ 37.200 рублей.

По тѣмъ же даннымъ, расходъ буровой стали въ день составитъ около 4 руб. 10 коп., плата кузнецамъ 10 руб.

Расходъ угля въ мѣсяцъ около 8 коробовъ по 3 р. 50 к. или на 28 рублей.

Все вмѣстѣ, при 280 рабочихъ дняхъ въ году, составитъ

7.050 р.
+ 672 „
7.722 р. около 7.700 рублей.

Крѣпь понадобится не больше, чѣмъ въ $^1/_2$ выработокъ, т.-е. на протяженіи около 300 саженъ. Принимая стоимость лѣса по 14 руб. на 1 сажень и плату плотникамъ 1 р. 35 к. въ 1 день, получимъ стоимость крѣпленія около 4.600 рублей.

Передвижніе руды внутри рудника.

Плата каталямъ (15 человѣкъ за смѣну—30 за сутки) . .	16 р. 50 к.
За 500 дней	8.250 „ — „

Транспортъ по шахтѣ:

маслепщикъ при паровомъ подъемѣ	1 „ 50 „
пріемщикъ	1 „ 30 „
4 возчика	6 „ — „
	8 р. 80 к. въ день

За 500 дней—4.400 руб. Всего транспортъ руды 12.650 рублей.

Digitized by Google

Стоимость парового отлива въ мѣсяцъ слагается слѣдующими цифрами:

дрова по 4 куба въ сутки	1.260 р.
масленщики	60 „
кочегары	42 „
помощники	36 „
все остальное	90 „
Всего	1.551 р.

Этотъ расходъ долженъ быть отнесенъ одинаково какъ на фабрику, такъ и на рудникъ. Т.-е. на рудникъ должно быть отнесено 777 рублей.

Къ нимъ слѣдуетъ добавить масленщика при насосѣ 63 руб., часть платы механику 30 руб.

Всего стоимость парового отлива за мѣсяцъ составитъ 870 рублей и за 2 года 20.880 рублей.

Содержаніе рудничной администраціи обходилось около 230 рублей (смотритель, штейгеръ и 3 нарядчика), что за 2 года должно было бы составить 5.520 рублей.

Къ перечисленнымъ расходамъ слѣдуетъ еще добавить стоимость углубки шахты отъ 21-й до 31-й сажени, расходы по правильной закладкѣ выработанной мощной части жилы пустой породы. Послѣдніе расходы трудно еще опредѣлить, такъ какъ до сихъ поръ правильная систематическая закладка выработокъ на рудникѣ еще не примѣнялась.

Необходимо ввести также расходы по алмазному буренію и погашеніе стоимости бурового станка. Наконецъ, оборудованіе рудника слабо, требуетъ новыхъ устройствъ; особенно насущна потребность въ перфораторахъ, и потому необходимо принять въ расчетъ и расходъ по пополненію оборудованія рудника.

Принимая въ соображеніе все вышеуказанное, можемъ представить расходы по руднику въ слѣдующемъ видѣ.

Выломка руды	44900 р.
Крѣпленіе деревомъ	4600 „
„ пустой породой	2400 „
Транспортъ руды	12650 „
Отливъ	20880 „
Администрація	5520 „
Углубка шахты отъ 21-й до 31 саж.	5000 „
Алмазное буреніе	3000 „
Погашеніе новыхъ устройствъ и непредвиденные расходы	31050 „
	130000 руб.

Цѣнность металловъ въ этажѣ, который намъ предстоитъ выработать, должна составить 883300 рублей. Слѣдовательно, рудникомъ будетъ поглощено 14,7% стоимости металловъ въ рудѣ.

Количество рудъ, причитающихся къ выемкѣ=698000 пудовъ.

Отсюда пудъ руды расходами по руднику обойдется въ 18,6 копѣйки.

Цѣна сравнительно съ большими рудниками высокая, и вѣроятно выше той, какая будетъ достигнута въ дѣйствительности при разработкѣ этажа. Уменьшенія цѣны нужно ожидать, въ особенности благодаря вѣроятному значительному превышенію въ поступленіи рудъ сравнительно со смѣтными предположеніями. Послѣднее, можно сказать,

Digitized by Google

почти неизбѣжно, такъ какъ, при 100-саженномъ протяженіи развѣдочныхъ штрековъ на основномъ горизонтѣ 31-й сажени и 40-саженномъ выемочныхъ работъ, руда заприходована нами только съ протяженія въ 34 сажени по простиранію рудника.

По выборкамъ изъ рудничныхъ отчетовъ, представленныхъ мнѣ А. А. Хлопотовымъ за рядъ мѣсяцевъ съ іюля 1903 года по мартъ 1904, самая высокая цѣна руды 6,3 коп. за пудъ падаетъ на ноябрь при добычѣ 39000 пуд. руды за мѣсяцъ. Самая низкая стоимость руды 4,4 копѣйки получена за сентябрь при размѣрахъ добычи 63250 пудовъ въ мѣсяцъ. Такая смѣтная разница со смѣтной цѣной для новаго этажа зависитъ главнымъ образомъ отъ особенностей системы разнесенія расходовъ, принятой на Благодатныхъ рудникахъ, затѣмъ она вызывается повышеніемъ рабочей платы, связанной съ большею свѣжестью и крѣпостью породъ въ новомъ болѣе глубокомъ этажѣ, и необходимостью удовлетворительной платой создать надежный опытный кадръ рабочихъ и тѣмъ оберечь рудникъ отъ непроизводительныхъ расходовъ; наконецъ, пополненіе оборудованія рудника ложится цѣлыми 4 копейками на пудъ руды, т.-е. суммой, немного меньше полной яко-бы стоимости руды за сентябрь 1903 годъ.

Чтобы дополнить еще наши свѣдѣнія о Перво-Благодатномъ рудникѣ, обратимся къ его прошлому,—сравнимъ его былое богатство съ нашими ожиданіями.

Матеріалами для ознакомленія съ исторіей рудника намъ послужатъ чертежи, докладныя записки и „вѣдомости", сохранившіяся въ архивѣ на Благодатныхъ рудникахъ и на Кремлевскомъ и собранные въ настоящее время на Перво-Благодатномъ рудникѣ.

Согласно запискѣ Бергъ-гешворена Шаньгина „о Благодатномъ золото и серебро содержащемъ рудникѣ", Перво-Благодатный рудникъ былъ открытъ рудокопщикомъ Комаровымъ въ 1814 году.

На чертежахъ Перво-Благодатнаго рудника за 1814 годъ мы уже находимъ штольну, пробитую только частями при помощи одного люфтлоха и часть штрековъ около шахты. Изъ „изъясненія", написаннаго на оборотѣ заглавнаго листа тетрадки чертежей, слѣдуетъ, что шахта № 1 заложена по выходящей на поверхность толстой кварцевой жилѣ съ трещинами, заполненными красной вязкой глиной съ обломками кварца же. Кварцъ пористъ и мѣстами, начиная съ глубины $5^1/_2$ аршинъ, содержалъ признаки желтой серебристой свинцовой охры, иногда съ свинцовымъ блескомъ („сѣрой свинцовой рудой"). Имѣются также указанія на присутствіе серебряной черни и уранитовой (?) охры. Мѣстами въ кварцѣ вкрапленъ и сѣрный колчеданъ и „блеклая серебряная руда". Мощность жилы отъ 12 вершковъ до 4 аршинъ. „Порода по обѣ стороны жилы состоитъ изъ красной отвердѣлой глины, перемѣшанной кварцевыми зернами и весьма рѣдко роговымъ камнемъ".

На чертежахъ за 1885 годъ находимъ уже еще 3 шахты: Федоровскую № 2, Семеновскую № 3 и Спасскую № 4. Значительнаго развитія достигаютъ работы на глубинѣ около $4^1/_2$ саженъ. Пробивка штольни закончена, при чемъ послѣдняя при-

Digitized by Google

мыкаетъ и къ шахтѣ № 1 и шахтѣ № 3. Довольно широко развиты работы изъ № 1 на глубинѣ 10 саженъ. Шахта Семеновская и № 1 достигаютъ 15 саженъ глубины.

По даннымъ такого же, какъ и при чертежѣ за 1814 годъ, поясненія мощность жилы до $4^1/_2$ аршинъ. Руда и породы на столько тверды, что работаются уже „съ бура порохомъ". Съ 5 саженъ глубины показалась въ рудникѣ вода, отливавшаяся черезъ только-что пройденную вассерштольну при помощи „водоотливной машины, силой 4-хъ лошадей". „Обработанныхъ рудъ въ столбахъ къ 1 января 1816 года поступило 116 000 пудовъ", съ содержаніемъ (по добычѣ 1815 года) 8,48 золотника золота, 2 фунта 52,42 золотн. серебра и 24 фунта 24 золотн. мѣди въ 100 пудахъ руды.

Въ 1816 году находимъ работы на горизонтѣ 15 саж. изъ шахты № 3. Мощность жилъ отъ 4 вершковъ до 1 арш. 12 вершк., „а въ главныхъ мѣстахъ" до $4^1/_2$ аршинъ. Кромѣ главной извѣстны еще 2 жилы мощностью отъ $^1/_2$ вершка до 24 вершковъ, состоявшія болѣе изъ кварца, плотнаго и ноздреватаго, проникнутаго охрой.

По „плану и профилю горныхъ работъ Перво-Благодатнаго рудника съ дополненіями по 1-е число генваря 1819 года" — нижнимъ горизонтомъ работъ остается 15 саж., при чемъ шахта № 3 углублена до 17-й сажени. По даннымъ записки при планѣ, въ верхнихъ горизонтахъ жилы, среди вкрапленныхъ минераловъ перечисляются — мелко-зернистый свинцовый блескъ, блеклая мѣдная серебросодержащая руда, сѣрный колчеданъ, шлаковатая мѣдная зелень и синь и примазки черни и марганца. Среди же минераловъ жилы на глубокихъ горизонтахъ упоминаются еще въ видѣ рѣдко встрѣчающихся налетовъ — самородное серебро и мѣдь. Мощность жилы колеблется отъ 8 вершковъ до 1 аршина 14 вершковъ. Въ составѣ другихъ жилъ кромѣ главныхъ здѣсь также упоминается и блеклая мѣдная руда, и сѣрный колчеданъ, и свинцовый блескъ. На отливѣ работаютъ уже 11 лошадей. Обработанныхъ рудъ въ столбахъ поступило къ 1 числу 1819 года—103.000 пудовъ, съ содержаніемъ (по 1818 году) отъ $4^1/_2$ до $12^3/_4$ золотниковъ золота отъ 1 фунта $59^1/_4$ золотн. до 1 фунта $88^1/_2$ золотн. серебра въ 100 пудахъ.

По даннымъ 1820 года толщина жилы только отъ 8 вершковъ до $1^1/_2$ аршинъ. Рудникъ остановленъ 15 іюня 1819 года „за малоимѣніемъ рабочихъ людей". Обработанныхъ рудъ въ столбахъ поступило 100.000 пудовъ, съ содержаніемъ (по 1819 году) отъ $3^1/_2$ до 8 золотниковъ золота и отъ 1 фунта 40 золотниковъ до 1 фунта 72 золотниковъ серебра.

По даннымъ записки Бергъ-гешворена Шаньгина о Благодатныхъ рудникахъ, препровожденной Березовской конторой въ канцелярію главной конторы Екатеринбургскихъ заводовъ 11 ноября 1840 года, всего на рудникахъ за первый періодъ ихъ дѣйствія добыто было серебряныхъ рудъ 170.461 пудъ. Руды перевозились въ Екатеринбургъ, гдѣ устроена была „Берггауптманомъ Ахтѣ амальгамирная фабрика". „Чрезъ амальгамировку получалось золототистое серебро и по сплавѣ доставлялось таковымъ

Digitized by Google

въ С.-Петербургъ". Проамальгамировано было 99.480 пудовъ, причемъ золотистаго серебра получено 40 пуд. 29 фунт. 76 зол.

Содержаніе	въ	1814	году	было	6	фун.	28	зол.	75	д.
„	„	1815	„	„	2	„	42	„	62	„
„	„	1816	„	„	1	„	24	„	9	„
„	„	1817	„	„	1	„	4	„	57	„
„	„	1818	„	„	—	„	85	„	95	„
„	„	1819	„	„	—	„	30	„	42	„

Среднее содержаніе отошло въ 1 ф. 62 зол. 83 д.

Въ остаткѣ необработанныхъ рудъ числилось:

на Благодатномъ. . . . . 46.038 п.
при лабораторіи . . . . . 22.802 „

наконецъ, растрачено и исключено съ прихода 3.141 п.

Кромѣ того, къ 1 января 1817 года поступило для отправки въ Петербургъ золотистой и серебристой мѣди 348 пудовъ, содержавшей:

золота 2 фунта 66 зол. 68 дол.
серебра 8 пуд. 14 фунт. 21 зол. 22 дол.
мѣди 339 пуд. 2 фунта 8 зол. 6 дол.

Очень обстоятельный сводъ данныхъ содержится въ выпискѣ изъ отчетовъ Березовской заводской конторы о Перво-Благодатномъ рудникѣ". Здѣсь имѣются свѣдѣнія о добычѣ руды, сопоставленныя по горизонтамъ и различнымъ выработкамъ на нихъ, сопровождаемыя описаніемъ самихъ рудъ.

На глубинѣ $4^6/_8$ сажени руды только охристыя и состоятъ: рудная мелочь—изъ темнобурой и краснобурой охры съ мелкимъ кварцемъ; кусковатая руда—изъ бураго желѣзняка, изрѣдка съ мѣдной зеленью и синью и колчеданомъ. Только на глубинѣ 8-ми саженъ отмѣчается блеклая руда.

Возобновились работы на Перво-Благодатномъ рудникѣ въ 1835 году. По крайней мѣрѣ 27 февраля этого года помѣчено распоряженіе горнаго начальника Протасова о командированіи штейгера Блинова и проч. для развѣдки рудника.

Протасовъ пишетъ, что по ознакомленіи съ планами и запиской, составленной по его приказанію о дѣйствіи Благодатныхъ рудниковъ, и по полученіи устныхъ объясненій, бывшихъ во время дѣйствія сего рудника надзирателя Гласкова и нарядчика Боченкова, находитъ, что рудникъ мало изслѣдованъ, что даже на больше обслѣдованномъ Перво-Благодатномъ рудникѣ жилы оказались не только не преслѣдованными по ихъ простиранію, но даже не вынутыми окончательно. Такъ какъ рудникъ не можетъ быть возобновленъ безъ затрудненій, благодаря тому, что крѣпь уже сломана, то Про-

Digitized by Google

тасовъ считаетъ болѣе удобнымъ и выгоднымъ изслѣдовать Перво-Благодатный съ поверхности развѣдочною шахтой на 4-саженной глубинѣ.

Повидимому, проектированныя Протасовымъ работы были осуществлены въ 1835 и 1836 годахъ въ видѣ 2 шурфовъ—№ 5, сѣвернѣе штольни, съ небольшими работами на глубинѣ 6-ти саж., и № 6, южнѣе штольни, съ работами на глубинѣ 4 саженъ. Результаты работъ остаются неясными, добычи руды, повидимому, не производилось.

На планахъ, помѣченныхъ 1836 годомъ, находимъ довольно значительныя работы вкрестъ простиранія изъ шахты № 2 въ сѣверной части рудника. На глубинѣ 17 саженъ изъ шахты № 3 пройдена разсѣчка на S.

Въ тетрадкѣ чертежей, помѣченной „съ 1814 по 1858 годъ" можно отмѣтить только появленіе двухъ параллельныхъ забоевъ на глубинѣ $7^2/_3$ саж. Послѣднія работы по прежнему на глубинѣ 15 саженъ, при этомъ жила вынута сплошь отъ этой глубины до 2 саженъ только противъ шахтъ № 1 и 3. Нужно замѣтить при этомъ, что ни та, ни другая не отвѣчаютъ положенію нынѣшней „Капитальной" шахты; но мѣсто послѣдней указано карминомъ на листѣ, отвѣчающемъ горизонту 15 сажени.

Слѣдующія свѣдѣнія о Перво-Благодатномъ рудникѣ встрѣчаемъ уже только въ 1883 году, но и въ этотъ періодъ довольно большихъ работъ на Второ и Третье-Благодатныхъ и широкихъ развѣдочныхъ работъ даже на новыхъ мѣстахъ, работы на Перво-Благодатномъ ограничились только 3 развѣдочными шурфами, углубленными до горизонта грунтовыхъ водъ, т. е. до 6 саженъ.

Послѣдній матеріалъ, какой остается еще не разсмотрѣннымъ изъ прошлаго рудника, это планы работъ за послѣдніе годы и записи въ книгахъ по обработкѣ рудъ его на фабрикахъ Кремлевской, Второ-Благодатной и Перво-Благодатной.

Въ настоящее время выше горизонта 21-ой сажени (правильнѣе 20,7 сажени) по главной жилѣ почти вся руда вынута, кромѣ цѣлика противъ шахты, между горизонтомъ 17 и 20,7 саженями, длиной 5,57 сажени при мощности жилы $2^1/_2$ сажени, и части жилы въ южныхъ забояхъ по 20-ой и 19-ой сажени (къ югу отъ квершлага 21 сажени). Объемъ послѣдней, вѣроятно, не больше 3,5 куб. сажени, первой около 40 кубич. саж. Не вынута также вторая жила между 20,7 и 17 саженями. Но эта жила существуетъ самостоятельно только южнѣе квершлага 21-ой сажени, надъ нимъ же и сѣвернѣе сливается съ главной, уходя отъ нея все дальше и дальше на югѣ. Средняя мощность второй жилы около 12 вершковъ или $^1/_4$ сажени, и запасъ рудъ въ ней въ этой части около 15 куб. саженъ. Остается еще немного оставленныхъ уголковъ въ работахъ по главной жилѣ выше 17-ой сажени, но всѣ они вмѣстѣ не дадутъ больше 3 кубовъ.

Такимъ образомъ, выше 20,7 саженъ осталось еще не вынутымъ около

40 куб. саженъ богатыхъ рудъ
и 21,5 „ „ убогихъ рудъ.

Digitized by Google

Считая вѣсъ куба первыхъ=1500 пудовъ и вторыхъ 1300 пудовъ, получили

богатыхъ рудъ . . .	60.000	пудовъ
и убогихъ „	28.000	„
Всего . .	88.000	пудовъ.

Трудно сказать, какую часть этихъ рудъ можно будетъ извлечь безъ значительныхъ затрудненій. При условіи примѣненія сплошной закладки можетъ быть удается извлечь почти все.

Кромѣ этихъ остатковъ не вынутыхъ рудъ, выше 21 сажени имѣется еще запасъ рудъ, сложенныхъ въ рудныхъ дворахъ или заполняющихъ нѣкоторыя выработки рудъ, не поднятыхъ еще на поверхность. Эти руды мной не были обмѣрены; по словамъ же штейгера И. С. Кряжова, ихъ до 50.000. Все остальное кромѣ этихъ 88.000+50.000= 138.000 пудовъ не только поднято на поверхность, но и переработано; однако, въ книгахъ для записи рудъ при фабрикахъ можно было найти только часть этихъ рудъ.

Первыя записи относятся къ 1890 году. Въ книгахъ помѣченъ только рудникъ, изрѣдка горизонтъ и работа, изъ которой происходитъ руда или же фамилія старателя, если обработывалась руда не хозяйская, а старательская.

Обратимся сначала къ старательскимъ рудамъ. Эти руды происходятъ исключительно изъ верхнихъ горизонтовъ, отъ поверхности до глубины 12 саженъ. Всего старателями съ Перво-Благодатнаго рудника промыто около 145.075 пудовъ руды, намыто золота 1 пудъ 19 фунт. 79,5 зол. при среднемъ содержаніи въ 100 пуд. 4 зол.

Хозяйской руды общей, т. е. безъ указанія горизонта или выработокъ, промыто 663.105 пуд., намыто золота 4 п. 19 ф. 59 з. при среднемъ содержаніи 2 з. 58 д. При этомъ золото, снесенное въ эфеля въ ушедшихъ вмѣстѣ съ мутью блеклыхъ рудахъ, свинчакахъ и колчеданахъ, конечно, не принято въ разсчетъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ не указано и количество концентратовъ, полученныхъ, послѣ того, какъ въ 1901 г. Ф. І. Мурашовымъ для улавливанья ихъ были поставлены фрю-ваннеры, а послѣ вирфлеи.

Наконецъ, руды, мѣсто полученія которой извѣстно, промыто 47,885 пудовъ, причемъ намыто золота 10 фунт. 64 зол., при среднемъ содержаніи 2,3 золотн.

По горизонтамъ результаты обработки распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

	Руда.		Золото.		Содержан.	
Разносъ: 5,7 саж.	2.290	пуд.	15,0	зол.	0,62	зол.
12-ая сажень	12,400	„	2 ф. 86	„	2,23	зол.
14 „	8,120	„	1 ф. 66	„	2,00	„
16 „	725	„	21	„	2,77	„
17 „	360	„	10,04	„	2,68	„
изъ шахты Жолкевск.	1,260	„	42,30	„	3,34	„
„ „ „	32,730	„	5 ф. 15,48	„	1,18	„
Всего по всѣмъ записямъ въ книгахъ числится.	856,065	пуд.	6 п. 10 ф. 6	зол.	2,8	зол.

Digitized by Google

Эти цифры должны подѣйствовать на насъ удручающе, если не примемъ во вниманіе, что все золото, химически связанное, здѣсь не показано. Къ сожалѣнію, по отношенію къ нему еще меньше данныхъ, чѣмъ по отношенію къ золоту, доступному извлеченію путемъ механической обработки.

Для рудъ выше 21-ой сажени мы можемъ почерпнуть данныя объ этомъ только изъ результатовъ обработки, полученныхъ на фрюваннерахъ концентратовъ на химическомъ заводѣ. По сообщенію Б. К. Миклашевскаго, за 1903 и 1904 года всего переработано 82,205 пудовъ концентратовъ и получено золота 90 фунтовъ 87 золотн. 84 доли, что дастъ среднее содержаніе концентратовъ около $10^1/_2$ золотниковъ. Самыя высокія цифры по отдѣльнымъ чанамъ были въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ 1904 года, именно: 18 зол. 18 доль, 23 з. 80 д., 26 з. 91 д., 17 з. 15 д., 14 з. 42 д.—на 100 пудовъ.

За послѣдній годъ работы на рудникѣ сильно подвинулись впередъ. Вынуты уже всѣ руды выше горизонта 21-ой сажени и сильно тронутъ цѣликъ между этимъ горизонтомъ и 31-ой саженью.

По свѣдѣньямъ, доставленнымъ мнѣ завѣдующимъ рудникомъ Н. И. Трушковымъ, по 1 мая 1906 года добыто всего 310,170 пудовъ руды.

При добычѣ вся кусковая крупная руда сортировалась, по моему указанію, на слѣдующія сорта: 1) мѣдная руда—штуфы съ богатыми включеніями блеклой мѣдной руды, частью мѣднаго колчедана; 2) мѣдная руда—кварцъ съ вкрапленностью мѣдныхъ рудъ; 3) колчеданная или сѣрная руда — штуфы съ богатыми включеніями сѣрнаго колчедана; 4) колчеданистая или сѣрнистая руда—кварцъ съ вкрапленностью сѣрнаго колчедана; 5) свинцовая руда — штуфы съ значительными включеніями свинцоваго блеска. При этомъ небольшая часть кварца съ совершенно бѣдною примѣсью рудныхъ минераловъ отбрасывалась и не приходовалась вовсе.

По сортамъ добытая руда распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

мѣдной руды	8,2	%
колчедана	6,2	„
мѣдистой	20,3	„
колчеданистой	12,6	„
свинцовой	0,7	„
рудной мелочи	52,0	„
	100,0	%

Подъ рудной мелочью понимается вся руда, провалившаяся черезъ грохотъ съ квадратными отверстіями $2'' \times 2''$.

О составѣ рудъ можно получить представленіе по слѣдующимъ анализамъ генеральныхъ пробъ:

Digitized by Google

	Au. зол. въ 100 п.	*Ag.* зол. въ 100 п.	*Cu.* %	*Pb.* %	*Zn.*	*Fe.* %	*S.* %	*As.* %	SiO_2. %
мѣдная руда . .	18,5	316	12,72	4,76	3,00	38,10	28,15	1,93 [1])	7,20
мѣдистая руда. .	13,5	230	5,5	4,47	—	—	16,94	—	53,00
колчеданная руда.	18,7	115	2,5	4,99	—	36,37	39,58	—	13,92
колчеданистая . .	15,3	100	2,4	3,62	—	15,92	19,08	—	57,42
общая мелочь . .	—	—	5,85	7,37	—	18,80	20,92	—	43,00

Общая мелочь и колчеданистая руда шли на толчею. За январь, февраль, мартъ и апрѣль протолчено 96,300 пудовъ общей мелочи, получено 30 фунтовъ 8 золотниковъ 85 долей золота и 8,897 пудовъ концентратовъ, что даетъ содержаніе 3 золотника амальгамирующагося золота и 9,2% концентратовъ.

За мартъ и апрѣль мѣсяцы черезъ толчею пропущено 77,960 пудовъ колчеданистой руды, получено 12 фунтовъ 0,4 зол. 86 дол. золота и 3,606 пуд. концентратовъ, что даетъ 3 зол. содержаніе амальгамирующагося золота и 9,5% концентратовъ.

Содержаніе концентратовъ, какъ среднее изъ 4 разныхъ пробъ опредѣляется въ 11,4 золотн. золота и 138 золотн. серебра. Нужно, впрочемъ, замѣтить что цифры опредѣленій такъ сильно колеблются, что внушаютъ мало довѣрія.

Довольно большая величина золота, поддающагося амальгамаціи, сравнительно съ прежнимъ зол. вмѣсто 2,58, по первому впечатлѣнію, какъ будто бы говоритъ противъ моего предыдущаго утвержденія, что съ глубиной количество амальгамирующагося золота убываетъ. Но это зависитъ только оттого, что мы обработывали вообще, сравнительно съ прежними, богатыя руды и почти не пускали въ обработку убогихъ рудъ, на которыхъ было сосредоточено вниманіе при прежнемъ управленіи рудникомъ за выработкой руды верхнихъ горизонтовъ и отсутствіемъ рѣшимости углубить рудникъ.

На этомъ пока мы и простимся съ Перво-Благодатнымъ рудникомъ и перейдемъ ко Второ-Благодатному.

Второ- и Третье-Благодатные рудники.

„Центральная“ шахта, отвѣчающая приблизительно средней части мѣсторожденія, отстоитъ въ 2 верстахъ 100 саженяхъ отъ главной шахты Перво-Благодатнаго рудника.

Первые чертежи Второ-Благодатнаго рудника относятся къ 1814-му году (по 1-ое число генваря 1815 г.).

По описанію нѣкоей „шахтой № 1 встрѣчена рудоносная полоса, состоящая изъ разрушенной тальковой бѣлой зелени, менѣе или болѣе съ зернистымъ полевымъ шпатомъ, кварцемъ и слюдою перемѣшанной“.

„Полосная порода по сторонамъ встрѣтившихся прожилковъ тверже. Жилы со-

[1]) Мѣдь въ этихъ рудахъ содержится почти исключительно въ видѣ блеклой мѣдной руды, а потому цифра содержанія *As* вѣроятна только въ томъ случаѣ, если сурьма не опредѣлена.

Digitized by Google

стоятъ вообще изъ кварца, болѣе или менѣе ноздреватаго съ примѣшеніемъ бурожелѣзнаго камня, толщиной отъ 1/4 до 20 вершковъ, содержаніемъ шлиховатаго золота отъ 2 зол. 43 дол. до 4 зол. 81 дол. во ста пудахъ".

Шахты № 1 на югѣ и № 2 на сѣверѣ въ разстояніи около 100 саженъ другъ отъ друга. Глубина шахты № 1 около 6-ти саженъ, № 2 около 3 саж. Работы только изъ первой шахты по 3-ей и 6-ой сажени.

По запискѣ, сопровождающей планъ, „сочиненный по 1-е число января 1816 г." толщина прожилковъ отъ 8 до 24 вершковъ, работы на тѣхъ же горизонтахъ, воды нѣтъ. Въ 1818 году толщина жилъ показана отъ 8—64 вершковъ. Упоминается объ отливѣ, „дѣйствующемъ человѣческой силой". Кромѣ шахтъ № 1 и № 2 задана еще шахта № 3, на востокъ отъ № 2, и пробита до глубины 10 саженъ. Шахты № 1 и № 3 соединяются работами на глубинѣ 10 саженъ. Въ 1819 году работы тѣ же, упоминается о присутствіи въ рудахъ блеклой руды. Толщина главной жилы отъ 9 до 24 вершковъ, а прожилковъ отъ 1 до 3 вершковъ. Обработанныхъ рудъ въ столбахъ заприходовано 20.000 пуд. съ содержаніемъ до 1 3/4 золотника золота и до 1 фунта 20 золотн. серебра.

Слѣдующимъ по времени является чертежъ горныхъ работъ, производимыхъ во Второ-Благодатномъ квадратѣ за январь и февраль 1848 года. Части старыхъ шахтъ уже нѣтъ. Наиболѣе глубокая изъ новыхъ шахтъ № 9, пробитая въ 1847 году, имѣетъ глубину до 10 саженъ. Той же глубины, но меньшаго сѣченія шахта № 3 (старая). По простиранію работы захватываютъ уже около 40 саженъ, а вмѣстѣ съ отдѣльными шурфами и до 80 саженъ. По очистнымъ поперечнымъ штрекамъ можно предполагать, что мощность жилы въ работахъ 47-го года превосходила 10 саженъ, а на планахъ болѣе раннихъ работъ есть горизонты, гдѣ рядъ выработокъ, одна бокъ о бокъ съ другой, захватываетъ до 20 саженъ въ поперечномъ къ простиранію мѣсторожденія направленіи. На планахъ обозначены породы: протогинъ и сланцы. Протогинъ отвѣчаетъ приблизительно порфирамъ, сланцы же породамъ змѣевиково-діоритовой толщи. По общему плану работъ по 1852 годъ предѣльная глубина работъ 12 саженъ. Мощность жилы, опредѣляемая площадью очистныхъ выработокъ, достигаетъ 10-ти саженъ. Протяженіе раздува около 35 саженъ.

По неизвѣстнаго происхожденія спискамъ, содержащимъ „разныя свѣдѣнія о золотоносныхъ мѣстностяхъ Екатеринобургскаго Горнаго Округа", за время работъ при казнѣ, рудникъ выработанъ на глубину до 11 саж. и по протяженію на 82 сажени. Добыто всего 470,002 пуда, съ содержаніемъ отъ 2 до 3 золотниковъ. Остановленъ по сильному притоку воды и твердости породъ.

По „извлеченію изъ Вѣдомостей, учиненныхъ по силѣ проекта горнаго положенія 186, 188 и 189 статей о рудникахъ и пріискахъ по Березовскимъ золотымъ промысламъ за 1815 годъ" на Второ-Благодатномъ рудникѣ, открытомъ въ 1814 году,

Digitized by Google

добыто было за этотъ годъ золотосодержащей руды 3,425 пуд. при содержан. $3^1/_2$ золотн. золота:

въ 1815 году добыто—6,500 п. при сод. 1 зол. 65 дол. золота и 20 фунт. 50 зол. мѣди.
въ 1816 году: золотист. рудъ 12,425 п., при содерж. $1^1/_2$ з. золота и серебра до 50 з.
серебрист. рудъ 8,550 п.
въ 1817 году: золотист. рудъ 800 п., при содерж. $1^3/_4$ з. золота и серебра 1 ф. 20 з.
серебрист. рудъ 7,325 п.

Слѣдующій періодъ работъ для Второ-Благодатнаго точно такъ же, какъ и для Перво-Благодатнаго совершенно не оставилъ слѣдовъ въ собранныхъ до сихъ поръ документахъ рудничнаго архива, и только, начиная съ 1881 года, мы встрѣчаемъ рудничные журналы, записки о проектируемыхъ развѣдочныхъ работахъ и т. п. Здѣсь же мы впервые встрѣчаемся и съ названіемъ Третье-Благодатнаго рудника. Этотъ послѣдній рудникъ, главная шахта котораго отстоитъ на 187 саженъ къ юго-западу отъ Центральной шахты Второ-Благодатнаго рудника, достигъ къ этому времени уже глубины 18-ти саженъ и въ 1881 году шли развѣдочные штреки, какъ по этому горизонту, такъ и по 19-й и 20-й сажени.

Съ цѣлью развѣдать пространство между работами Второ- и Третье-Благодатнаго рудниковъ, заложены были двѣ шахты, углубленныя въ этомъ году до 9-ти саженъ (открыть работы предполагалось по 18-й сажени). На Второ-Благодатномъ рудникѣ въ 1881 году шла углубка Центральной шахты съ 22-й до 26-й сажени по твердымъ змѣевикамъ, какъ значится въ донесеніи.

По отчету за сентябрь того же года „развѣдка 22 горизонта Второ-Благодатнаго рудника окончена и шахта 12 августа закрыта, и съ этого времени главное вниманіе было сосредоточено, повидимому, на развѣдкѣ верхнихъ горизонтовъ, въ особенности въ промежуткахъ между Второ- и Третье-Благодатными, и на новыхъ мѣстахъ, именно между Первымъ и Вторымъ и сѣвернѣе Перваго, на Мѣдномъ и на Четвертомъ-Благодатномъ. Иниціатива этихъ работъ принадлежала, повидимому, Марчевскому. По крайней мѣрѣ въ запискѣ его, обращенной къ А. Ф. Поклевскому-Козеллъ, говорится, что попытка поставить дѣло Уральско-Благодатной компаніи разбилась о недостатокъ рудъ. Работы были сосредоточены на Второ- и Третье-Благодатныхъ, оказавшихся ненадежными, почему Марчевскій находилъ цѣлесообразнымъ остановить мѣдеплавильный заводъ и произвести широкія развѣдочныя работы.

Въ 1883 году на площади, между Второ- и Третье-Благодатными рудниками заложено было 6 развѣдочныхъ работъ. Въ шурфахъ № 2 и № 6 встрѣчены были жилы съ богатымъ содержаніемъ, одна 40 золотн., другая одно время дала 1 фунт. 20 золотн., но и та, и другая жилы скоро потеряли свое содержаніе. Точныхъ данныхъ о количествѣ и содержаніи рудъ какъ во Второмъ, такъ и въ Третьемъ Благодатныхъ рудникахъ отъ восьмидесятыхъ годовъ не осталось. Имѣется только тетрадка пробъ штуфовъ

Digitized by Google

рудъ Третье-Благодатнаго рудника, произведенныхъ въ Екатеринбургѣ Дрездовымъ. Пробы эти баснословно богатыя. Среднее содержаніе опредѣляется:

	Cu.	*Au.*	*Ag.*
По шахтѣ № 1 . .	17,73%	20 зол. 70 дол.	4 ф. 86 зол. 75 дол.
„ „ № 2 . .	15,6	17 зол. 63 дол.	3 ф. 86 зол. 15 дол.

Въ 1883 году мы находимъ возобновленными и работы изъ Центральной шахты Второ-Благодатнаго. Шахта углублялась и остановлена на глубинѣ $26^1/_2$ саженъ 1 мая 1883 года. По 22-й сажени заданы были двѣ разсѣчки. Въ этомъ же году на Третье-Благодатномъ шли штреки по направленію къ Второ-Благодатному. По 18-й сажени уйдено 20 саж. частью по пустой породѣ, частью по кварцу съ колчеданами, по 19-й сажени $7^2/_3$ саж. длины по кварцу съ колчеданами и по 20-й сажени $6^1/_3$ саж. длины тоже по кварцамъ „съ жилой колчедана".

Для заключеній о послѣднихъ годахъ дѣятельности рудника у насъ имѣются чертежи и журналы, какъ рудничные, такъ и обработки рудъ на фабрикахъ. Изслѣдованіе рудничныхъ журналовъ, по недостаточно выработанной сложной системѣ обозначенія выработокъ и малой систематичности вообще, очень затруднительно и мало результатно. По записямъ на фабрикахъ со Второ-Благодатнаго поступило въ обработку рудъ: 2.024,320 пуд.

получено золота . . . . 19 пуд. 5 фунт. 90 зол. 34 дол.

отсюда среднее содержаніе въ 100 пудахъ 3,63 зол.

Изъ нихъ старательскихъ рудъ:

1.511,645 пуд. получ. золота 15 пуд. 32 ф. 74 зол. 11 дол.

хозяйскихъ рудъ:

512,675 пуд. получ. золота 3 пуд. 13 ф. 16 зол. 25 дол.

Старательское золото принадлежитъ исключительно верхнимъ горизонтамъ рудника, отъ дневной поверхности до глубины 12 рѣже 16-ти саженъ, и захватываетъ все простираніе мѣсторожденія отъ шахты у динамитнаго погреба на сѣверѣ до шурфовъ Z_2, Z_3 на югѣ, протяженіемъ около 1 версты 280 саженъ. Хозяйское же золото принадлежитъ преимущественно глубокимъ горизонтамъ, на протяженіи приблизительно отъ шурфа 38 (немного сѣвернѣе „шахты съ бѣгунами") до Южной шахты, т.-е. на протяженіи около 260 саженъ.

Для части старательскихъ работъ можно было по именникамъ, хотя и не всегда съ полной достовѣрностью и опредѣленностью, установить мѣстонахожденіе работъ и такимъ образомъ получить болѣе или менѣе объективное представленіе о распредѣленіи золота на всемъ вышеупомянутомъ обширномъ протяженіи работъ Второ-Благодатнаго рудника.

Въ приведенной здѣсь таблицѣ отдѣльные старатели соединены въ группы, въ зависимости отъ ихъ положенія на линіи рудника. Нумерація группъ идетъ съ сѣвера

Digitized by Google

на югъ. Для № 1 точныхъ данныхъ нѣтъ, но извѣстно, что въ относящемся къ нему шурфѣ у динамитнаго погреба было богатое золото, но очень быстро потеряно. Во 2-й графѣ таблицы показано общее протяженіе данной группы старательскихъ работъ въ проекціи на линію средняго простиранія мѣсторожденія, устанавливаемую въ каждомъ данномъ мѣстѣ по положенію этихъ старательскихъ или уже глубокихъ хозяйскихъ работъ. Въ 3-й графѣ стоитъ количество переработанной руды. Въ 4-й намытаго золота, въ 5-й среднее содержаніе на 100 пудовъ руды, въ 6-й средняя промывка на 1 сажень протяженія рудника, въ 7-й средняя намывка золота на ту же сажень протяженія рудника.

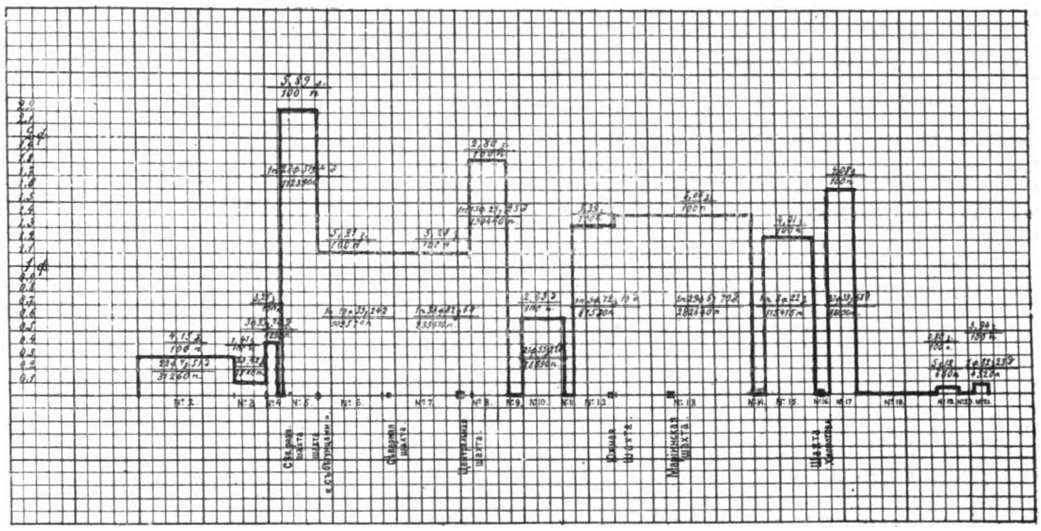
№ группы.	Протяженіе.	Промыто руды.	Намыто золота.				Содержаніе въ 100 пуд. золотн. золота.	На 1 сажень протяженія. Промыто руды.	Намыто золота.
	Саж.	Пуд.	Пуд.	Фунт.	Зол.	Дол.		Пуд.	Фунт.
I	—	?	?	?	?	—	—	—	?
II	70	31260	—	22	7	51	4,13	732	0,31
III	25	1580	—	—	23	42	1,41	63	0,10
IV	8	9890	—	3	33	34	3,25	1236	0,42
IV	5	?	?	?	?	—	—	—	—
V	30	112390	1	28	51	4	5,89	3746	2,28
VI	50	109570	1	19	39	24	5,21	2070	1,12
VII	70	233610	1	38	82	6	3,28	3337	1,12
VIII	30	190440	1	15	25	25	2,80	6348	1,84
IX	13	—	—	—	—	—	—	—	—
X	36	76690	—	21	55	22	2,63	2186	0,6
XI	7	—	—	—	—	—	—	—	—
XII	34	81530	1	5	72	14	5,39	2400	1,34
XIII	108	282640	3	29	6	70	5,06	2617	1,40
XIV	15	—	—	—	—	—	—	—	—
XV	38	115415	1	8	22	00	4,01	3037	1,27
XVI	9	—	—	—	—	—	—	—	—
XVII	23	88090	—	37	39	68	4,08	3830	1,63
XVIII	66	—	—	—	—	—	—	—	—
XIX	23	660	—	—	5	12	0,80	29	0,02
XX	9	—	—	—	—	—	—	—	—
XXI	14	4520	—	1	82	23	3,94	323	0,13

Въ тѣхъ случаяхъ, когда однѣ и тѣ же фамиліи повторялись въ различныхъ группахъ, или иначе, когда одни и тѣ же старатели работали въ различныхъ мѣстахъ на обширномъ протяженіи рудника, протолчка разносилась приблизительно соотвѣтственно показаніямъ рудничнаго надзора на величину и богатство тѣхъ и другихъ работъ.

Digitized by Google

Для большей наглядности картины распредѣленія золота по протяженію рудника, на цифрахъ предыдущей таблицы построенъ графикъ (фиг. 151). По горизонтальной линіи (оси абсциссъ) отложено протяженіе, занимаемое различными группами по линіи рудника, по оси ординатъ средняя намывка золота на сажень протяженія. Площадь, ограниченная осью абсциссъ и ломаной линіей, отвѣчающей величинѣ намывки на сажень, представляетъ все количество намытаго золота.

Фиг. 151.



Наиболѣе богата по нашимъ даннымъ область, примыкающая съ сѣвера къ шахтѣ „съ бѣгунами". Здѣсь величина намывки на 1 сажень протяженія доходитъ до 2,28 фунтовъ. Отъ этой шахты черезъ сѣверную до Центральной величина намывки остается больше фунта и для 6-й и для 7-й группы и поднимается снова сейчасъ же къ югу за Центральной шахтой въ участкѣ, носящемъ названіе „мѣдь" по очень значительному количеству намываемой здѣсь вмѣстѣ съ золотомъ самородной мѣди. Если возьмемъ все обширное протяженіе, захватываемое 5-й, 6-й, 7-й и 8-й группами, около 175 саженъ, то для всего его величина средней намывки на сажень будетъ около 1,5 фунта. По такому своему богатству и обширности вся эта площадь является наиболѣе благопріятной для разработки.

Слѣдующей по значенію будетъ уже область работъ Третье-Благодатнаго рудника вмѣстѣ съ Южной шахтой Второго и саженъ на 40 сѣвернѣе послѣдней, съ протяженіемъ около 135 саженъ и величиной средней намывки отъ 1,34 до 1,4 фунта.

Южнѣе работы распредѣляются группами съ пустыми промежутками между ними, но еще при большомъ богатствѣ работавшихся столбовъ и, наконецъ, еще дальше

Digitized by Google

пустые промежутки больше, количество золота сильно падаетъ. Общее протяженіе средней богатой части Второ-Благодатнаго рудника, около 450 саженъ. Почти на всемъ этомъ протяженіи непрерывно проходятъ работы на 12—17 сажени глубины, но болѣе глубокія работы имѣются только близъ Центральной и Маріинской шахтъ. Первыми заложенными на горизонтѣ 22-й сажени, жила считается уже выработанной, и работы здѣсь остановлены.

Благодаря частымъ затопленіямъ работъ (рудникъ отливается только въ цѣляхъ снабженія водой бѣгунной фабрики), онѣ заилены и мало доступны изслѣдованіямъ. Кромѣ того все, что казалось сколько нибудь пригоднымъ для обработки на фабрикѣ, извлечено, можно сказать, на чисто и, слѣдовательно, матеріаловъ для сужденія о томъ, что было въ рудникѣ, мало.

По книгамъ обработки золота, хозяйскаго золота, которое главнымъ образомъ происходитъ съ глубокихъ (т.-е. такъ отъ 14—15 до 22-ой сажени глубины) работъ Второ-Благодатнаго рудника всего 3 пуд. 13 фунт. 16 з. 25 дол. при 512675 пудахъ переработанной руды.

Для 232000 пудовъ имѣются указанія, откуда, т.-е. съ какого горизонта, изъ какихъ работъ руда поступила. Вотъ онѣ:

	Обработано рудъ. пуд.	Получено золота. фунт.	зол. и долей.	Содержаніе золотниковъ и долей.
7-ая сажень	23370	6	12,75	2,49
9 „	10900	3	11,75	2,79
11 „	3450		28,63	0,79
12 „	4950		61,6	1,22
13 „	20370	6	42,6	3,03
14 „	4970	1	6,25	2,05
15 „ южная. . . .	98220	20	77,6	2,03
16 „ Воздухъ южн. № 5 гезенка. .	47470	12	66,63	2,54
17 „ Южн. гезенкъ .	5860	1	63,72	2,69
„ „	14110	8	36,57	5,67
18 „	4510	1	19,51	2,54
19 „	300		8,3	2,65
20 „	1330		47,51	3,55
21 „ подъемъ № 2. .	1030		45,48	4,40
22 „	1050		22,48	2,13
23 „ гезенкъ съ 22 на 23. . . .	330		13,84	4,46

Digitized by Google

Для сужденія о количествѣ золота, химически связаннаго, нѣкоторымъ, хотя и недостаточнымъ основаніемъ могутъ послужить результаты опытовъ по отмучиванью эфелей, предпринятые во второй половинѣ минувшаго лѣта.

Колчеданы улавливались на вирфлеяхъ, вмѣстѣ съ частью бурыхъ желѣзняковъ. Черезъ бѣгуны было пропущено 180320 пуд. эфелей и получено концентратовъ 9904 пуда, т.-е. около $5^1/_4$%.

О содержаніи концентратовъ можетъ дать представленіе рядъ пробъ, произведенныхъ подъ наблюденіемъ Б. К. Миклашевскаго.

	Золото золотн. въ 100 пуд.	Серебро золотн. въ 100 пуд.	Мѣдь. %	Свинецъ. %
Свѣтлые	21,75		4,47	
„	9,02	22,56		
Темные			2,59	
„	19,90	35,52		
Общіе.	8,65		3,70	1,92
„	9,60	36,04		
„	9,02	18,60		
„	12,03	47,17		
„	9,02	43,61		
„	11,27	42,81		
„	11,84	37,83		
„	8,08			
Среднее	11,83	35,5	3,58	

Переходя отъ концентратовъ къ рудѣ, мы придемъ къ выводу, что химически связаннаго золота въ рудѣ около $^1/_2$ золотника, серебра немного болѣе $1^1/_2$, а мѣди только 0,18%, т.-е. такія количества, что въ разсчетъ ихъ ни въ какомъ случаѣ принимать нельзя. Но совершенно ясно также, что концентраты эфелей далеко не представляютъ уже первоначальныхъ сѣрнистыхъ и сурьмянистыхъ составныхъ частей рудъ, что пролежавъ десятки лѣтъ въ тонко измельченномъ состояніи, въ пористой, доступной дѣйствію воздуха и дождя массѣ, эфеля должны были подвергнуться сильному выщелачиванью. Затѣмъ по соотношенію количествъ обработанныхъ на фабрикѣ рудъ старательскихъ и хозяйскихъ видно, что рудъ поверхностныхъ поступило на фабрику, по крайней мѣрѣ, въ 6 разъ больше, чѣмъ рудъ съ глубокихъ горизонтовъ и, слѣдовательно, эфеля принадлежатъ главнымъ образомъ именно поверхностнымъ рудамъ. Свободнаго золота въ эфеляхъ меньше, чѣмъ связаннаго химически въ концентратахъ. Его отходитъ 15 долей на 100 пудовъ эфелей.

Несравненно болѣе точныя свѣдѣнія о полномъ содержаніи золота въ рудахъ Второ-Благодатнаго рудника мы можемъ получить по результатамъ лабораторныхъ пла-

Digitized by Google

вильныхъ пробъ, произведеннымъ Ф. І. Мурашовымъ. Въ періодъ его изслѣдованья Второ-Благодатный рудникъ работалъ довольно широко. Всѣ 64 пробы Второ-Благодатнаго, помѣщенныя въ переданномъ мнѣ Ф. І. Мурашовымъ спискѣ, относятся къ горизонтамъ отъ 16 до 18 и 19 сажени.

Средняя величина изъ всѣхъ 64 опредѣленій=10,7 золотниковъ въ 100 пудахъ.

При осмотрѣ рудника мной вмѣстѣ съ Б. К. Миклашевскимъ взяты пробы въ различныхъ мѣстахъ и на различныхъ горизонтахъ рудника. Число ихъ только 20, взяты онѣ мало систематически, но всеже представляютъ интересъ. Сопоставляемъ ихъ по горизонтамъ, а на каждомъ горизонтѣ съ сѣвера на югъ.

	Золото золотн. въ 100 пуд.	Серебро золотн. въ 100 пуд.	Мѣдь. %
12 с. Жолкевск. штрекъ сѣв. конецъ раб. Чичилимова и Шабалдина	7,51	77,45	7,67
„ „ „ „	0,98	31,93	3,35
„ „ развѣдочн. разсѣчка	0,98	13,53	
„ „ „ „	0,75	25,76	
16 „ гезенкъ на югъ отъ сѣв. шахты	3,57	40,04	11,52
„ „ „ верхн. сѣв. част.	39,19	7,89	
„ „ У юберзихбрехена	6,38	21,94	2,18
18 „ южн. штрекъ мѣдн. жилы	32,90	101,32	6,87
16 „ сѣв. жила съ цинк. обм. и блекл. руд. . . .	11,81	27,82	16,88
„ „ южн. штрекъ по 2-й сажени	1,12	16,54	
17 „ раздувъ подъ квершлагомъ 16 саж.	3,57	15,03	3,28
16 „ конецъ западн. штрека по 2-й саж. . . .	1,88	16,73	6,90
„ „ 2-ая развѣдочная разсѣчка Никитина колчед.	24,62	261,31	5,35
„ „ „ „ „ „ охра .	16,75	11,46	
„ „ У геологич. точки 7 колчед.	2,25	43,75	
„ „ „ „ „ охра	15,30	64,67	7,95
„ „ близъ южной шахты колчед.	5,64	72,19	
21 с. сѣв. часть у точки 96	34,25	30,80	1,43
„ „ мѣдн. жилка у двора шахты	0,98	7,75	3,95
„ „ близъ гезенка на 23 1/2 саж. у южн. квер. .	8,07	30,07	3,01
Среднее	11,5	44,16	6,18

Цифра содержанія золота почти совершенно совпадаетъ съ выводимой изъ 64 опредѣленій Ф. І. Мурашова.

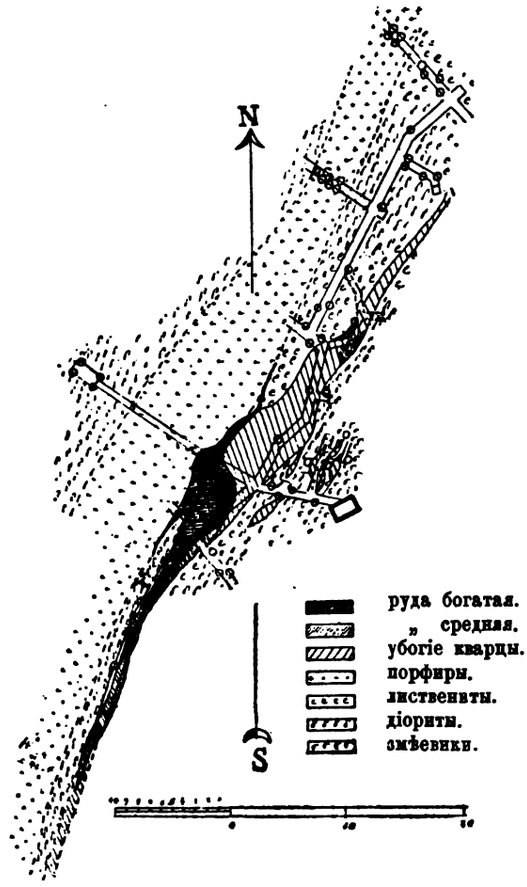
По сравненію съ Перво-Благодатнымъ рудникомъ мы замѣчаемъ въ особенности значительное пониженіе содержанія серебра. Основывать какіе либо подсчеты на цифрахъ предыдущихъ анализовъ нельзя по недостаточно систематическому подбору пробъ.

Digitized by Google

На большей части протяженія жилы Второ-Благодатнаго небольшой мощности, около 1 аршина, $1^1/_2$, 2 арш. (фиг. 152), раздувъ наблюдается только около Центральной шахты, да, по словамъ старателей, наблюдается также около шахты „съ бѣгунами".

Раздувъ „Центральный" проходилъ почти до самой дневной поверхности. Обстоятельныхъ данныхъ о его размѣрахъ на верхнихъ горизонтахъ не имѣется. Мощность его, по планамъ отъ 47 до 52 года, достигаетъ 10 саженъ, но, впрочемъ, эти показанія

Фиг. 152.



сомнительны. Нельзя сказать, существовали ли въ дѣйствительности всѣ показанные на планѣ выемочные орты, или только предполагались и, если существовали, нельзя утверждать, захватывали ли они только жилу, или врѣзались и въ лежачій бокъ, въ которомъ и въ настоящее время извѣстенъ цѣлый рядъ кварцевыхъ прожилковъ и чечевицъ.

По работамъ 22-ой сажени (фиг. 152), мощность средней части раздува около 5-ти саженъ, но только южная оконечность его проникнута была колчеданами и

Digitized by Google

блеклыми рудами, и только она и золотоносна. Сѣверная же часть раздува, за небольшими исключеніями, занята плотнымъ, очень бѣднымъ рудной вкрапленностью кварцемъ. Богатая часть продолжается на югъ саженъ на 25 при постепенно убывающей мощности и выработана сначала двумя параллельными забоями, затѣмъ однимъ. На сѣверѣ богатая часть даетъ тонкій отпрысвъ по контакту діоритовъ съ порфиромъ, главная же, но убогая, часть жилы, чѣмъ дальше къ сѣверу, тѣмъ больше и больше уклоняется отъ этого контакта въ толщу діоритовъ и такъ же, какъ и на югѣ, постепенно теряетъ мощность. Работы въ сѣверной части, слѣдуя частью указанію верхнихъ горизонтовъ, уклонились отъ безплодной части жилы къ западу; мало того, изъ основного штрека съ различныхъ пунктовъ направлено 3 развѣдочныхъ квершлага также къ западу, но даже и эти крайнія западныя работы нигдѣ не достигли контакта съ порфирами и, слѣдовательно, оставили вопросъ о благонадежности сѣверной части поля и до сихъ поръ открытымъ. Между тѣмъ потому, что наблюдается въ верхнихъ горизонтахъ, руды въ сѣверной части поля должны зайти въ толщу порфировъ, какъ это наблюдается близъ точки 25-ой на горизонтѣ 16-ти саженъ и нѣсколько сѣвернѣе въ работахъ изъ гезенка.

Принимая во вниманіе только ту часть рудной площади, которая извѣстна въ настоящее время, можемъ исчислить ее въ 32 саж., изъ которыхъ около 20 саженъ занимаетъ богатая часть (заштрихована крестъ на крестъ) и около 12 саженъ—менѣе мощная и менѣе богатая часть жилы. При такихъ размѣрахъ площади каждая сажень углубки рудника дастъ около 32 куб. саженъ руды или $1300 \times 32 = 41600$ пудовъ руды.

Прежде, чѣмъ говорить о содержаніи металловъ въ этихъ рудахъ, необходимо тщательно опробовать почву по работамъ 22-ой сажени, что удобно можно будетъ сдѣлать при осуществленіи проектируемыхъ ниже развѣдочныхъ работъ на этомъ горизонтѣ.

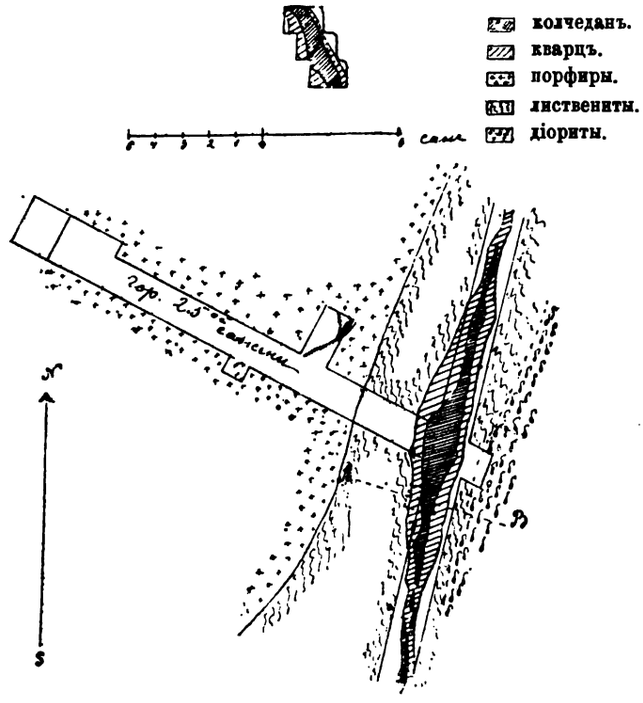
Еще болѣе глубокія работы, чѣмъ близъ Центральной шахты, имѣются въ настоящее время изъ Маріинской шахты на Третье-Благодатномъ рудникѣ, заложенной въ 20 саженяхъ на С. С. З. отъ главной шахты Третье-Благодатнаго рудника, изъ которой руды работались по 18-ое, 19 и 20 сажени, какъ уже упомянуто, въ 1883 году. Поводомъ къ заданію новой шахты послужило, очевидно, плохое состояніе старой, которая была перекрѣплена уже послѣ заданія Маріинской шахты. Маріинская шахта остановилась въ березитахъ. Дворъ разсѣченъ на Ю. З. по 25-ой сажени. Близъ самой шахты встрѣчена была тонкая жилка мѣднаго колчедана. На сколько можно судить по штуфамъ, сохранившимся въ конторѣ рудника, и отвалу породы и руды, добытыхъ при пересѣченіи жилки, богатый мѣдный колчеданъ шелъ тонкой, около вершка, жилкой съ пережимами въ березитахъ, обнаруживающихъ переходы къ лиственитамъ, но вообще мало типичныхъ.

Въ разстояніи около 8—10 саженъ отъ шахты (фиг. 153) въ березитахъ, про-

Digitized by Google

рѣзаемыхъ квершлагомъ, появляется рядъ кварцевыхъ прожилковъ и чечевицъ и обильная вкрапленность сѣрнаго колчедана, мѣстами гнѣзда цинковой обманки и свинцоваго блеска. При проходѣ саженъ $1^1/_2$ разсѣчкой на С., заложенной въ этомъ мѣстѣ, въ правомъ нижнемъ углу ея количество колчедановъ и свинчаковъ сильно возросло, но такъ какъ содержаніе золота осталось невысокимъ, а породы очень тверды и цѣны забоевъ дорогія, разсѣчка была остановлена.

Фиг. 153.



Въ разстояніи 16-ти саженъ отъ шахты квершлагъ врѣзался въ жилу сплошного кварца, переходящаго мѣстами въ сплошной сѣрный колчеданъ съ примѣсью блеклыхъ рудъ. Общая мощность жилы здѣсь около 2-хъ саженъ, колчедановъ около сажени. Еще на 15-ой сажени отъ шахты березиты смѣнились лиственитами, а сейчасъ же за жилой послѣдніе переходятъ въ относительно свѣжій діоритъ (съ полевыми шпатами около № 60). Основные штреки, заданные по жилѣ въ обѣ стороны, скоро вышли изъ мощной части жилы. Особенно быстро убыли колчеданы и блеклыя руды. На 10-ой сажени въ сѣверномъ штрекѣ въ составѣ жилы сильное преобладаніе получили карбонаты; довольно много ихъ было въ это время и въ южномъ штрекѣ. Въ работахъ, поднимавшихся одна надъ другой „шорами“ при началѣ южнаго штрека и дошедшихъ до 23-ей сажени, жила оставалась богатой колчеданами и блеклыми рудами.

Digitized by Google

Эти же работы устанавливаютъ отчетливо и характеръ залеганія жилы, который на горизонтѣ 25-ой сажени совершенно неясенъ. Жила падаетъ на западъ, т.-е. въ сторону, обратную паденію жилы Перво-Благодатнаго рудника и Центральнаго раздува Второ-Благодатнаго.

Къ сожалѣнію, по содержанію жилы, вскрытыя квершлагомъ Маріинской шахты, до сихъ поръ не оправдали возлагавшихся на нихъ надеждъ. По 7 декабря 1904 года было переработано рудъ изъ этой шахты 29660 пудовъ, получено золота 1 ф. 76 зол. 72 дол., что составляетъ 55 долей на 100 пудовъ.

Ниже въ таблицѣ приведены и данныя большого числа плавильныхъ пробъ, сопоставленныя по горизонтамъ и на каждомъ горизонтѣ съ сѣвера на югъ.

	Золото: золотн. на 100 пуд.	Серебро: золотн. на 100 пуд.	Мѣдь %
25 саж. мѣдн. колч. изъ жилки у шахт.	3,38		
„ „ 1 прожилокъ отъ шахты	0,93		
„ „ жила № 1	1,50	68,64	
„ „ жила № 2 сѣв. забой 9 саж. отъ квершл.	0,75	8,83	
„ „ „ „ „ „ 5 „ „ „	7,51	24,43	
„ „ „ „ „ „ 4 „ „ „	2,81	31,81	
„ „ „ „ „ „ 3 „ „ „	1,69	26,70	
„ „ „ „ „ „ 2—8½ „ „ „	0,37	8,64	
„ „ „ „ „ „ 2 „ „ „	1,69	2,82	
„ „ „ „ „ „ 1 „ „ „	2,44	7,13	
„ „ „ „ „ „ 1—2 „ „ „	0,37	65,23	
„ „ „ „ „ „ 1 „ „ „	2,26	39,00	
„ „ „ „ „ „ разсѣчка.	0,98		
„ „ „ „ „ „ „	15, 8		
„ „ „ „ „ „ „	1,31		
„ „ „ „ „ „ „	2,25	59,40	
„ „ южн. штрекъ „ 3 саж. отъ квершл.	3,01	28,95	
„ „ „ „ „ 5 „ „ „	1,12	6,20	
„ „ „ „ „ 7 „ „ „	0,75	8,64	
„ „ „ „ „ 8 „ „ „	0,37	6,20	
„ „ „ „ „ 8 „ „ „	21,61	0,93	
„ „ „ „ „ 8,8 „ „ „	1,50	9,60	
„ „ „ „ „ 9 „ „ „	21,05	2,06	
„ „ „ „ „ 10 „ „ „	0,75	12,80	
„ „ южн. штрекъ	0,98	7,52	
„ „ „ „	1,88	20,81	
24 „ „ „	1,69	32,83	

Digitized by Google

	Золото: золотн. на 100 пуд.	Серебро: золотн. на 100 пуд.	Мѣдь %.
23 саж. южн. штрекъ	4,32	37,17	
„ „ „ „	0,56	39,00	
„ „ „ „	2,88	43,99	20,38
„ „ „ „	6,39	29,13	3,93
„ „ „ „ общая	1,50	68,99	3,78
Среднее	3,82	25,84	(9,36)
23 саж. блекл. руды средняя проба южн. забоя	3,57	161,3	
25 „ гольн. колчеданъ	1,88	1,50	
„ „ колчеданъ	1,12	13,50	
„ „ „	5.07	10,34	
23 „ блеклая руда	0,37	31,39	22,31
25 „ на С. 1 саж. свинцов. блескъ	0,93	28,57	
„ „ колчед.+кварцъ	1,50	0,37	
„ „ колчед.+свинц. блескъ+кварцъ	2,40		
„ „ „ +блеклая руда+кварцъ	3,38		
„ „ „ +кварцъ	0,93	5,64	
„ „ кварцъ+колчеданъ	1,50	5,45	
„ „ бур. стекл. голова	9,77	74,44	
„ „ „ чист. кварцъ	0	0	
„ „ лиственитъ	слѣды		
„ „ „	слѣды		
„ „ темн. листв. съ колчедан.	0,5	0,75	
„ „ зелен. листв. съ колчед.	1,12	1,50	
Среднее	2,00	23,10	
Концентраты изъ рудъ 25 саж.	20,00	2,51	14,05
„ руда общая	4,83	28,04	
„ сѣрн. колчед.	4,51	22,6	
„ „ „	6,76	23,31	
„ руда общая	6,01	31,96	
„ „ „	2,63	33,65	
Среднее	7,46	23,70	

Довольно большое число, и при томъ полно систематически взятыхъ пробъ, служитъ ручательствомъ, что среднее содержаніе должно довольно близко отвѣчать дѣйствительности. Для заключеній о содержаніи мѣди число опредѣленій недостаточно. Наибольшее значеніе имѣетъ послѣдняя проба въ первой группѣ, какъ взятая съ

Digitized by Google

спеціальной цѣлью получить представленіе о содержаніи мѣди въ колчеданистой части жилы. Среднее содержаніе золота такъ невелико, что руды не могутъ выдержать сложной обработки путемъ дробленія и послѣдующей хлоринаціи, но, вѣроятно, путемъ ручной сортировки могутъ быть доведены до такого содержанія мѣди, когда съ выгодой могутъ быть проплавлены на мѣдь, съ содержаніемъ въ пудѣ металла до $^3/_4$ золотника золота и 6 золотниковъ серебра, т. е. съ содержаніемъ въ пудѣ на 4 руб. 75 коп. драгоцѣнныхъ металловъ. Такая мѣдь съ выгодой можетъ быть переработана электролизомъ.

Припоминая данныя статистическаго изслѣдованія результатовъ старательскихъ работъ, мы не можемъ не считать крайней бѣдности рудъ Маріинской шахты явленіемъ случайнымъ, узко-мѣстнымъ. Общее богатство верхнихъ горизонтовъ, вмѣстѣ съ установленной уже наличностью колчедановъ и блеклыхъ рудъ на нижнихъ, позволяетъ ожидать, что скоро, по мѣрѣ движенія впередъ развѣдочныхъ штрековъ, содержаніе золота повысится. Съ особенно большой вѣроятностью можно ожидать этого въ сѣверной части поля, гдѣ съ одной стороны руды должны выйти на контактъ съ порфирами, а въ этомъ случаѣ обычно наблюдается обогащеніе рудъ, съ другой же стороны—въ южномъ полѣ работъ Южной шахты старательскими работами вскрыта жила съ хорошимъ составомъ и содержаніемъ по плавильной пробѣ 5,64 золотника.

Съ тѣхъ поръ, какъ я написалъ предыдущія строки, прошло уже много времени и, благодаря энергіи Н. И. Трушкова, раздувъ около Маріинской шахты не только сильно разработанъ, но, можно сказать, почти совершенно выработанъ. При разработкѣ руда сортировалась на поверхности въ ручную съ обмывкой струей воды на тѣ же сорта, какъ и на Перво-Благодатномъ.

Добыто всего руды 82,150 пудовъ, изъ нихъ:

мѣдной руды	11,020	пуд.
мѣдистой.	5,580	„
колчеданной.	9,970	„
колчеданистой	7,820	„
свинцовой	150	„
общей мелочи	42,660	„
охристой съ верхн. гориз. .	4,950	„
	82,150	пуд.

О содержаніи руды можно судить по слѣдующимъ анализамъ М. И. Канторъ.

	Au.	*Ag.*	*Cu.*	*Pb.*	*Fe.*	*As.*	*S.*	SiO_2.
Мѣдная руда	2,42	97	12,61	4,77	31,99	2,00	29,60	5,60
Мѣдистая руда. . . .	2,72	75,9	4,5	2,91	21,34		22,65	36,00
Колчеданная руда . . .	3,30	56,5	3,96	4,50	36,48		33,88	13,86
Колчеданистая руда . .	3,30	54,7	2,50		17,86			

Digitized by Google

Пробная обработка общей мелочи на фабрикѣ давала отъ 69 до 86 долей амальгамирующагося золота на 100 пудовъ руды и отъ 7,3—9,1% концентратовъ.

Остается еще упомянуть о нѣкоторыхъ новыхъ данныхъ, относящихся къ пространству между Центральной шахтой и Южной (Фиг. 154). На очень значительномъ протяженіи мѣсторожденіе является здѣсь совершенно безплоднымъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ бросается въ глаза недостаточность развѣдочныхъ работъ. Основной развѣдочный штрекъ идетъ въ этой части преимущественно по лиственитамъ (связаннымъ по своему происхожденію съ діоритами), развѣдочные квершлаги очень коротки. Нѣтъ никакой увѣренности при такихъ работахъ, что бокъ о бокъ съ ними не остались не вскрытыми можетъ быть даже и богатыя жилы.

Съ цѣлью пополненія этихъ развѣдочныхъ работъ продолжена была небольшая разсѣчка на западъ немного сѣвернѣе геологической точки 11. Этой работой была перерѣзана жила, съ содержаніемъ по пробѣ колчеданистой части 24,62 золотника золота, 261,31 золотника серебра и 5,35% мѣди. Проба охристой части той же жилы дала 6,75 золотн. золота и 11,46 золотн. серебра. Заложенный въ цѣляхъ сокращенія откатки къ сѣверу отъ этой работы развѣдочный шурфъ сѣлъ на жилу съ еще лучшимъ составомъ по внѣшнему виду, чѣмъ обнаруженная въ развѣдочномъ квершлагѣ.

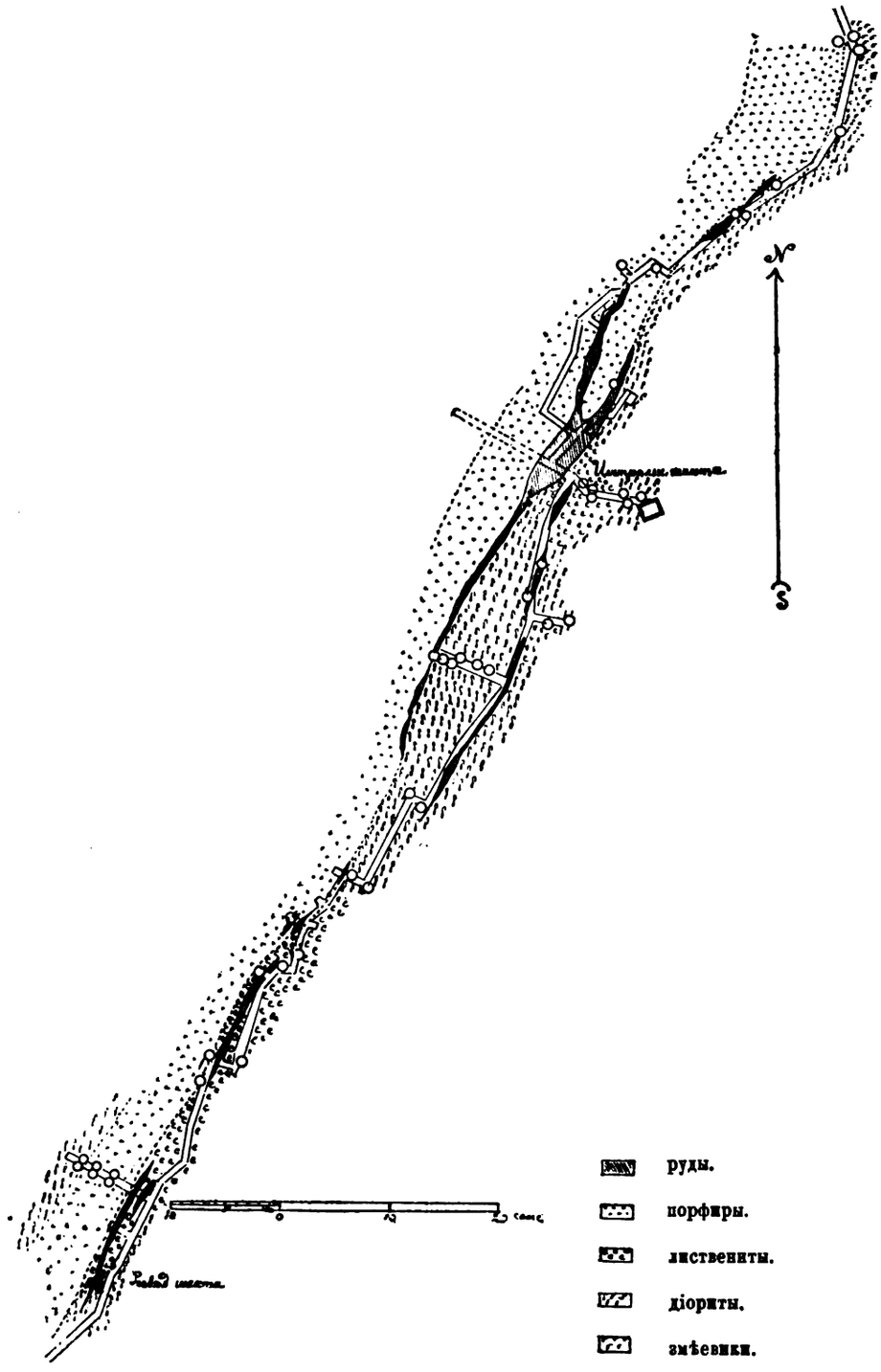
Только что описанный фактъ не можетъ также послужить основаніемъ для точнаго учета богатствъ рудника между Центральной и Южной шахтами, но наглядно показываетъ, что даже, повидимому, совершенно безплодныя части протяженія рудника при расширеніи развѣдочныхъ работъ обнаруживаютъ богатыя руды. Въ данномъ случаѣ богатая жила обнаружена въ части (въ 77 саж. отъ Центральной шахты) протяженія рудника, представляющейся сравнительно бѣдной и по выводамъ изъ изслѣдованія старательскихъ работъ. Тѣмъ большаго вниманія, слѣдовательно, заслуживаютъ такія части рудника, которыя, какъ напримѣръ, близъ шахты „съ бѣгунами" представляются наиболѣе богатыми. Вообще же мы можемъ сказать, что Второ-Благодатный можетъ дать намъ по крайней мѣрѣ три рудныхъ центра, въ каждомъ изъ которыхъ возможна разработка въ условіяхъ, близкихъ къ условіямъ Перво-Благодатнаго. Повидимому, все же жила Перво-Благодатнаго богаче другихъ; особенно это относится къ серебру.

Высокая цѣнность рудъ Перво-Благодатнаго стоитъ внѣ сомнѣнія и вмѣстѣ съ тѣмъ несомнѣнно, какъ для него, такъ и для Второ- и Третье-Благодатныхъ, что цѣнность рудъ не въ одномъ только золотѣ, а также въ серебрѣ и особенно мѣди.

До сихъ поръ руды всѣ шли на толчею, концентраты подвергались переработкѣ хлоринаціей, и въ самое послѣднее время Н. И. Трушковымъ и М. И. Канторомъ былъ примѣненъ къ хвостамъ отъ выщелачиванья золота при хлоринаціи методъ Патера при хорошихъ экономическихъ результатахъ. Попытки извлекать изъ нихъ мѣдь пока не увѣнчались успѣхомъ. Не трудно показать къ какимъ колоссальнымъ поте-

Digitized by Google

Фиг. 154.



Digitized by Google

рямъ приводитъ такой методъ работы. Къ сожалѣнію, я не располагаю сколько-нибудь точной цифрой содержанія золота и серебра въ общей мелочи Перво-Благодатнаго рудника, которая главнымъ образомъ шла на фабрику, но по цифрамъ содержанія *Cu*, *Pb*, *Fe*, *S* и SiO_2 нельзя думать, чтобы оно было ниже, наоборотъ, должно быть нѣсколько выше, чѣмъ для колчеданистой руды. Примемъ изъ предосторожности для золота, серебра и мѣди въ общей мелочи слѣдующія цифры: сод. *Au*—10 зол., *Ag*—100 зол. и *Cu*—5%. Количество золота, улавливаемаго на толчеѣ, приняли согласно послѣднимъ даннымъ 3 зол. на 100 пудовъ, % получаемыхъ концентратовъ=10%. Содержаніе въ нихъ золота серебра и мѣди, за ненадежностью приведенныхъ нѣсколько странныхъ выше цифръ, примемъ значительно выше, именно, выше содержанія наиболѣе богатыхъ штуфныхъ рудъ для золота и немного выше средняго содержанія мѣдной и колчеданной руды, для серебра и мѣди: *Au*—20 зол. *Ag*—300 аол. и *Cu*—9%. Если толчея удерживаетъ 3 золотника золота и даетъ 10% концентратовъ, то при предположеніи, что все золото уходитъ въ концентраты, содержаніе ихъ должно равняться (10—3). 10=70 золотниковъ. При содержаніи же ихъ въ 20 золотниковъ въ нихъ переходитъ съ каждыхъ 100 пудовъ руды только 20:10=2 золотника и въ эфель сносится 5 золотниковъ.

Надежды на то, чтобы эти 5 золотниковъ могли быть извлечены впослѣдствіи съ большой выгодой какимъ-нибудь, напр., ціанистымъ процессомъ, очень мало. Дѣйствительно, мы видимъ, что протолчка старыхъ эфелей, уже сильно вывѣтрившихся, даетъ всего 15 долей амальгамирующагося золота. Очевидно, вмѣстѣ съ вывѣтриваніемъ колчедановъ, необходимымъ для того, чтобы къ эфелямъ можно было примѣнить ціанистый процессъ, происходитъ и выщелачиванье и уносъ золота. Правильнѣе, въ коммерческомъ смыслѣ совершенно не принимать все то золото, которое снесено въ эфеля. Но тогда амальгамирующагося и въ концентратахъ мы имѣли всего 5 золотниковъ и теряющихся уже на толчеѣ 5 золотниковъ, т.-е. потеря золота на толчеѣ около 50%.

Принимая же во вниманіе потери при хлоринаціи, можемъ съ увѣренностью сказать, что при примѣняемомъ способѣ обработки общей мелочи Перво-Благодатнаго рудника % потери золота не меньше 70%.

Переходимъ къ серебру. При содержаніи 300 зол. серебра въ концентратахъ они изъ 100 пуд. руды извлекаютъ 30 золотн. серебра. Слѣдовательно, при содержаніи въ рудѣ 100 з. *Ag* въ эфеля сносится 70 золотниковъ серебра. На толчеѣ теряется 70% серебра. По способу Патера извлекается 66% серебра, содержащагося въ хвостахъ, т.-е. изъ 100 пудовъ руды извлекается всего 20 золотниковъ серебра, откуда слѣдуетъ: всего серебра теряется 80%.

Остается упомянуть еще о мѣди. При содержаніи 9% концентраты изъ 100 пудовъ руды извлекаютъ 0,9% *Cu*, что при содержаніи 5% *Cu* въ рудахъ даетъ 18% извлеченія и % потери мѣди на толчеѣ=82%. Принимая же во вниманіе необхо-

Digitized by Google

димую трату мѣди при двойномъ выщелачиваньи концентратовъ и послѣдующей обработкѣ на мѣдь, полный % потери мѣди не ниже 85%.

Понятно, что такимъ методомъ работать нельзя,—необходимо перейти къ плавкѣ, которая даетъ ничтожный % потери для серебра и даже приростъ для золота.

Если присмотримся къ составу рудъ еще внимательнѣе, то увидимъ, что замѣтное участіе въ немъ принимаетъ и свинецъ въ видѣ свинцоваго блеска, затѣмъ сурьма и рѣже мышьякъ какъ составная часть блеклыхъ рудъ и, наконецъ, цинкъ въ видѣ цинковой обманки.

Ниже я привожу нѣсколько анализовъ штуфныхъ рудъ, къ сожалѣнію, неполныхъ, произведенныхъ въ лабораторіи Перво-Благодатнаго подъ наблюденіемъ Б. К. Миклашевскаго.

	Au. золотн. въ 100 пуд.	*Ag.*	*Cu.* %	*Fe.* %	*Pb.* %	*Zn.* %	*S.* %
Сѣрн. колчед. зернист. Главн. и Жолк. шахтъ	2,06	—	9,09	3,62	3,99	1,15	—
Сѣрн. колчед. полуразруш. .	1,69	—	15,80	9,22	0,54	3,18	10,04
Смѣсь сѣрн. колчед. съ блекл. рудой.	7,70	—	12,90	6,81	1,23	1,54	18,33
Смѣсь крист. сѣрнаго колчед. и свинц. блеск. съ блекл. мѣдной рудой	9,67	—	7,72	3,54	—	1,68	—
Колчед. Жолкевск. шахты по гор. 13 саж.	10,15	—	—	13,29	23,06	4,04	—
Блеклая мѣдн. руда Главн. и Жолк.	—	—	56,39	2,86	0,29	—	22,50
Мѣдн. колчед. съ мѣдн. руд. .	0,75	—	34,59	22,23	0,12	0,58	6,40
Свинцов. блескъ крупн. крист.	2,82	—	—	0,97	80,87	2,00	10,50
„ „ мелкокристал. Главн. и Жолк.	—	—	—	2,6	64,80	3,20	12,50
Свинцов. блескъ мелкозерн. съ цинк. обм.	6,36	—	— .	0,83	47,91	5,60	4,30
Цинков. обманка.	3,19	—	2,11	2,48	2,84	53,02	26,67

Въ одномъ только случаѣ, именно въ образцѣ блеклой руды изъ углубки капитальной шахты Перво-Благодатнаго съ глубины 26-й сажени, было произведено опредѣленіе сурьмы, давшее 2,7%, цифру слишкомъ малую по видимымъ качествамъ штуфа и потому сомнительную. Качественныя испытанія въ большинствѣ случаевъ указывали на значительное преобладаніе въ рудахъ Перво-Благодатнаго сурьмы и на подчиненное только количество мышьяка.

Болѣе или менѣе существенной цѣнной составной частью рудъ является, кромѣ

Digitized by Google

золота, мѣди и серебра, только свинецъ. При надлежащей постановкѣ процессовъ переработки по возможности всѣ эти металлы должны быть извлечены.

По легкости отсортировки по внѣшнему виду свинцовыхъ и мѣдныхъ рудъ нѣтъ сомнѣнія, что ручная сортировка рудъ на свинцовыя и мѣдныя должна быть примѣнена ко всѣмъ рудамъ. Путемъ такой ручной сортировки можно легко получить вообще четыре сорта руды: свинцовую, мѣдистую, колчеданную и кварцевую. Первая будетъ получаться въ небольшомъ количествѣ и должна подвергаться плавкѣ на свинецъ, и затѣмъ, вѣроятно, наиболѣе выгоднымъ процессомъ для извлеченія золота и серебра будетъ зейгерованіе.

Для мѣдистыхъ рудъ, внѣ всякаго сомнѣнія, единственно раціональный путь переработки — это плавка на мѣдь и послѣдующій электролизъ. Количества сурьмы и мышьяка незначительны [1]). Да и для всѣхъ остальныхъ сортовъ рудъ путь плавки, повидимому, единственно раціональный.

Очень можетъ быть, что тогда, когда выработается методъ плавки, сортировка рудъ станетъ излишней, до тѣхъ же поръ она совершенно необходима.

Сортировка производится на поверхности и при дневномъ свѣтѣ, съ обмываніемъ руды, дробленіемъ въ ручную до величины кулака и раздѣленіемъ на вышеупомянутые 4 сорта съ добавленіемъ еще отдѣла совершенно убогихъ рудъ: чистыхъ кварцевъ, случайно попавшихъ боковыхъ породъ и т. п. Онѣ должны задерживаться въ помѣщеніи сортировочной только на время, для контроля, а отсюда должны будутъ прямо отправляться въ отвалъ пустой породы.

Переходимъ къ очереднымъ собственно горнымъ работамъ. Для Перво-Благодатнаго онѣ, можно сказать, совершенно ясны. Разработка его должна продолжаться такъ, чтобы не создавать впослѣдствіи проволочекъ и остановокъ.

Не позже, чѣмъ по соединеніи намѣченнаго выше гезенка съ 21-й сажени съ работами по 31-й сажени и созданія такимъ образомъ второго хода на эти работы, необходимо будетъ приступить къ дальнѣйшей углубкѣ шахты, чтобы ко времени выработки этажа выше 31-й сажени былъ подготовленъ къ работамъ слѣдующій.

Является вопросомъ, можно ли и какъ долго обходиться, при дальнѣйшемъ углубленіи рудника, одной капитальной шахтой. Шахта эта къ тому же сильно съужена, какъ это видно на нашихъ чертежахъ, начиная съ 14-й сажени. Необходимо теперь же, при углубленіи ниже 31-й сажени, возстановить ее въ прежнемъ сѣченіи.

При рѣшеніи заложить новую шахту (углубка вспомогательной для верхнихъ горизонтовъ шахты Жолкевскаго, очевидно, невыгодна) выгоднѣе отнести ее къ югу, такъ какъ богатая часть жилы замѣтно съ глубиной склоняется къ югу. На геологическомъ планѣ поверхностныхъ работъ рудника, хранящемся въ геологическомъ музеѣ, пунктиромъ показана предположенная шахта. Мѣсто ея получено слѣдующимъ образомъ. По

[1]) Таково по крайней мѣрѣ заключеніе лаборанта Томскаго Технологическаго Института В. Мостовича.

Digitized by Google

линіи средняго простиранія жилы въ южной части рудника NO 28°, проходящей черезъ Капитальную шахту, отмѣчена точка и на перпендикулярѣ изъ нея къ первой линіи, въ разстояніи 10 саженъ къ С.-В., назначена проектируемая шахта Согласно разрѣзу жилы по квершлагамъ, можно предполагать, что шахта, заложенная на этомъ мѣстѣ, встрѣтитъ жилу на глубинѣ 80—90 саженъ отъ поверхности. Довольно значительная твердость породъ и особенно жилы на глубинѣ заставляетъ изыскивать способы къ возможному ускоренію прохожденія главныхъ подготовительныхъ выработокъ. Введеніе перфораторовъ, вѣроятно, не только повысило бы производительность рудника, но и сказалось бы нѣкоторымъ сбереженіемъ въ расходахъ по руднику, главнымъ образомъ за счетъ сокращенія періода выработки каждаго этажа.

При разработкѣ каждаго этажа, важно на одномъ (конечно, всего выгоднѣе на основномъ горизонтѣ) какъ можно дольше протянуть развѣдочные штреки и временами проводить изъ нихъ развѣдочные квершлаги. Такого рода работы, въ концѣ концовъ, непремѣнно будутъ вознаграждены расширеніемъ на глубокихъ горизонтахъ поля работъ. Развѣдочные штреки прежде всего должны слѣдить руды, но, когда послѣднія выклиниваются, всегда долженъ ставиться вопросъ, гдѣ находится конечный забой штрека, въ порфирахъ ли, или въ діорито-змѣевикахъ, или на контактѣ ихъ. Въ послѣднемъ случаѣ забой и можетъ слѣдовать этому контакту. Если же работы зашли въ порфиры, то нужно разсѣкаться къ змѣевикамъ и діоритамъ; если забой находится въ послѣднихъ породахъ, нужно разсѣкаться въ сторону порфировъ. Развѣдочные квершлаги, или взамѣнъ ихъ иногда поперечныя алмазныя скважины, должны проводиться по возможности такъ далеко, чтобы ими прорѣзались отъ времени до времени всѣ 4 контакта обѣихъ установленныхъ въ настоящее время порфировыхъ жилъ.

Богатымъ до сихъ поръ можетъ считаться только одинъ западный контактъ западной жилы, но ничто не даетъ намъ права утверждать, что такъ всегда будетъ на всѣхъ глубинахъ и при намѣченномъ значительномъ расширеніи развѣдочныхъ работъ на основныхъ горизонтахъ. Для того, чтобы получить болѣе опредѣленное представленіе о мощности и составѣ жилы глубже этажа, работы на которомъ уже начинаются, изъ разсѣчки въ висячемъ боку жилы, заданной на 2,17 сажени южнѣе квершлага, идетъ вертикальная скважина. Эта скважина должна встрѣтить жилу на глубинѣ около 34—35 саженъ отъ дневной поверхности и выйти изъ нея на 45—50—55-й сажени. Къ сожалѣнію, разнородность жилы при крутомъ паденіи создаетъ очень большія препятствія ходу скважины. Работа идетъ медленно съ большой тратой алмазовъ. Въ скважинѣ плотный твердый кварцъ смѣняется легко разсыпающимся колчеданомъ, или блеклыми рудами, или, наконецъ, совершенно мягкимъ свинцовымъ блескомъ. При такихъ условіяхъ кольцевая поверхность забоя скважины часто представляетъ рядъ впадинъ и твердыхъ плотныхъ выступовъ, заставляющихъ быстро сработываться коронку, выбивающихъ и колющихъ алмазы. Рыхлыя части жилы часто могутъ не давать столбиковъ, а обращаться въ порошокъ. Чтобы не упустить возможности получить и этотъ

Digitized by Google

матеріалъ для изслѣдованія и пробъ, нужно тщательно собирать все, что вычерпывается желонкой, и лучше сверхъ того сдѣлать попытку къ улавливанью мути, выносимой водой изъ скважины.

Для ознакомленія съ жилой на большей глубинѣ, совершенно такую же скважину можно будетъ опустить съ 31-й сажени тогда, когда будутъ пройдены основные штреки.

Перехожу теперь къ развѣдочнымъ работамъ въ горизонтальномъ направленіи въ области рудника. Работы сѣвернаго конца основного штрека 16-й сажени слѣдуютъ западному контакту восточной порфировой жилы, между тѣмъ какъ западная жила, по западному контакту которой и работались мощныя и богатыя руды, на большомъ протяженіи не затронута работами. Поэтому представляется важнымъ задать изъ сѣвернаго конца штрека квершлагъ на западъ съ тѣмъ, чтобы дойти до западнаго порфира и пересѣчь его. Породы здѣсь довольно твердыя и можетъ быть выгоднѣе будетъ замѣнить развѣдочный квершлагъ скважиной, тѣмъ болѣе, что длина этой работы должна быть довольно значительна—отъ 12 до 20-ти саженъ.

Представляетъ нѣкоторый интересъ пройти небольшой развѣдочный квершлагъ и на востокъ съ цѣлью пересѣчь порфиръ и обслѣдовать его восточный контактъ. По этому контакту, какъ разъ въ этомъ мѣстѣ, на сколько можно судить по старымъ планамъ, существовало нѣсколько старательскихъ работъ.

Въ южномъ концѣ работъ по 21-й сажени заслуживаетъ вниманіе развѣдка жилы блеклыхъ рудъ, встрѣченной шахтой. Жила эта близъ шахты отстоитъ всего въ 4—5 саженяхъ отъ главной жилы къ западу. Уголъ основного штрека близъ точекъ 385 и 387 довольно далеко заходитъ въ западный висячій бокъ западнаго порфира, но ни жилы, которую бы можно было признать за жилу, встрѣченную шахтой на 23 й сажени, ни сопровождающаго ее березита или порфира не встрѣтилъ. Очень бы желательно поэтому задать, лучше всего какъ разъ изъ угла, гдѣ штрекъ смѣняется квершлагомъ, направляющимся на востокъ и встрѣчающимъ жилу на восточномъ контактѣ порфира, такой же развѣдочный квершлагъ, но уже не на востокъ, а на западъ, лучше сказать на З. С. З. (NW—68°) съ тѣмъ, чтобы пройти имъ саженъ 5. На этомъ протяженіи квершлагъ или пересѣчетъ искомую жилу, или зарѣжется въ толщу такихъ плотныхъ и свѣжихъ змѣевиковъ, что никакого подозрѣнія о нахожденіи гдѣ либо дальше въ нихъ жилы существовать не можетъ [1]).

Гораздо ближе къ поверхности мной при отъѣздѣ также намѣчены были развѣдочныя работы, но уже не изъ выработокъ капитальной шахты, а изъ небольшихъ шахтъ: Уральской и Развѣдочной. Работы той и другой изображены на геологическомъ планѣ, гдѣ показана штольня и всѣ другія неглубокія выработки рудника. Образцы

---

[1]) Эта работа уже произведена. Разсѣчка пройдена сажени на 2, но осталась въ змѣевикахъ и никакого прожилка не пересѣкла.

Digitized by Google

породъ, собранные по выработкамъ Уральской шахты (глубиною до 14 саж.), всѣ должны быть причислены къ довольно сильно измѣненнымъ діоритамъ или змѣевикамъ.

Тонкія кварцевыя жилки, развѣдываемыя этой шахтой, давали только очень немного механическаго золота. Въ книгахъ имѣются записи въ 1901 году, когда было обработано 1490 пуд. и получено 9 зол. 60 долей при среднемъ содержаніи 62 доли, при чемъ только при одной пробѣ 250 пудовъ содержаніе поднялось до 62 долей.

Въ 1903 году въ ноябрѣ и декабрѣ обработано 2800 пудовъ, получено 16 золотниковъ 24 доли при содержаніи въ среднемъ=63 долямъ.

Не лучшіе результаты даютъ и плавильныя пробы, произведенныя зимой 1904—5 года. Именно:

	Золото.	Серебро.
гор. 8 саж.	1,5	27,06
„ — „	1,87	28,38
„ 12 „	0,37	27,15
„ 13 „	0,75	27,44
Среднее. . . .	1,12	27,50

По положенію и породамъ очевидно, что Уральская шахта находится къ западу отъ западнаго порфира, въ толщѣ прорѣзываемыхъ имъ діоритовъ и змѣевиковъ, и при томъ довольно далеко отъ него. На этомъ основаніи является цѣлесообразнымъ воспользоваться Уральской шахтой, чтобы обслѣдовать здѣсь контакты западнаго порфира, заложивъ изъ шахты квершлагъ на востокъ и продолживъ одинъ изъ существующихъ. Такъ именно и было поступлено: продолжается квершлагъ гор. 8-ми саженъ, дальше другихъ прошедшій на востокъ. Квершлагъ долженъ быть продолженъ до встрѣчи и пересѣченія съ порфиромъ. Вѣроятно, при этомъ его придется продолжить не больше, чѣмъ на 20 саженъ. Точно также продолжается только не юго-восточный, а сѣверо-западный квершлагъ Развѣдочной шахты (глуб. 11 саж.). Этотъ квершлагъ былъ остановленъ недалеко отъ того мѣста, гдѣ когда-то были, повидимому, довольно значительныя работы изъ старой шахты Спасской или № 4 и разрѣзовъ. Глубина разрѣзовъ достигла 4 саженъ, работъ изъ шахты 6-ти саженъ. Квершлаги Развѣдочной шахты заложены на глубинѣ около 10—11 саженъ, т.-е. значительно глубже старыхъ работъ; конечный забой квершлага, направленнаго почти прямо на сѣверъ, подошелъ уже очень близко подъ старыя работы и потому представляется вполнѣ цѣлесообразнымъ воспользоваться имъ, чтобы обслѣдовать жилы Спасской шахты на нѣсколько большей глубинѣ. Съ этой именно цѣлью отъ геологической точки 30 задана разсѣчка по направленію NW 64°.

Очень скоро работа врѣзалась въ плотный змѣевикъ и затѣмъ перерѣзала тонкую жилку порфира, мощностью 0,03 до 0,12 саженъ, съ еще болѣе тонкими отпрысками. Простираніе жилки NO 60°, паденіе на N 70°. Контактовыхъ измѣненій не наблю-

Digitized by Google

дается. Послѣднее обстоятельство, равно какъ свѣжесть змѣевика вообще и свѣжесть порфировъ въ работахъ 12-й сажени (изъ Капитальной шахты) въ сосѣдствѣ съ нашими работами, мало внушаетъ надежды на положительный результатъ работы, и только близость забоя къ старымъ работамъ заставляетъ настаивать на продолженіи работъ [1]).

Сама Развѣдочная шахта находится въ толщѣ новаго порфира, очень мощнаго, восточный контактъ котораго такъ-таки и остался неизвѣстнымъ, несмотря на довольно значительное протяженіе къ Ю. Ю. В. отъ шахты. Въ толщѣ этого порфира встрѣчено было нѣсколько тонкихъ кварцевыхъ жилокъ къ западу и особенно къ востоку отъ шахты. Здѣсь одна изъ жилокъ даже проработана саженъ на 5—6. Къ сожалѣнію, всѣ эти жилки очень мало содержатъ золота.

Вотъ результатъ 4-хъ пробныхъ обработокъ рудъ изъ этихъ жилокъ.

	Протолчено руды.	Получено золота.	Содержаніе въ 100 пуд.
1902 г. 9 января . .	350 пуд.	3 зол. —	— 83 дол.
„ „ 24 „ . .	370 „	6 „ —	1 зол. 06 „
„ „ 18 марта. . .	270 „	4 „ —	1 „ 48 „
1904 „ 12 іюня . . .	1000 „	1 „ 36 д.	— 13 „
Среднее . . .	1990 пуд.	14 зол. 36 д.	0 зол. 72 дол.

Золото въ жилкахъ можно предполагать все свободнымъ.

По этимъ даннымъ можно бы считать вопросы развѣдочныхъ работъ изъ Развѣдочной шахты вполнѣ исчерпанными, если бы не наличность довольно сильнаго контактоваго метаморфоза по западному контакту порфировой толщи. Представляется поэтому полезнымъ прослѣдить этотъ контактъ, заложивъ штреки по нему какъ на С. В., такъ и на Ю. З. и разсѣкая изъ этого штрека отъ времени до времени (саженъ черезъ 10—15) короткіе квершлаги въ обѣ стороны, каждый сажени 3 длины.

Въ области Второ- и Третье-Благодатнаго—добычныя работы шли только изъ Маріинской шахты; и здѣсь, какъ упомянуто выше, почти закончены. При прослѣживаніи по горизонту 21-й сажени на югъ жила совершенно выклинилась; на сѣверъ она сначала сильно убыла въ мощности, но затѣмъ вновь начала пріобрѣтать большую и большую мощность, стала чисто кварцевой съ ничтожной только вкрапленностью колчедановъ. Остановленъ забой при мощности кварцевъ до 2 саженъ, большей, чѣмъ они имѣли въ раздувѣ противъ шахты. Углубленіе гезенка по жилѣ показало, что рудная вкрапленность быстро выклинивается и съ глубиной; поэтому, по выработкѣ всей рудной части раздува, работы на Маріинской шахтѣ остановлены, несмотря на то, что увеличеніе мощности жилы въ сѣверномъ забоѣ обѣщало раздувъ большей

[1]) Въ настоящее время обѣ эти работы кончены. Онѣ обнаружили порфиры, но почти безъ слѣда пнеуматолиза и при отсутствіи руды и кварцевъ.

Digitized by Google

мощности, чѣмъ у Маріинской шахты, и, какъ это и наблюдается на руднике почти всегда, близъ центральной части раздува богатыя рудными включеніями части жилы.

Является только вопросомъ, могутъ ли имѣть какую-либо цѣну руды, встрѣченныя Маріинской шахтой. Обработки прямо на золото тѣмъ путемъ, какой примѣняется въ настоящее время, т.-е. путемъ дробленія и послѣдующей хлоринаціи, руды эти, конечно, не выдерживаютъ, но плавка ихъ, послѣ предварительнаго обогащенія ручной сортировкой, вѣроятно, окажется выгодной.

Согласно приведеннымъ выше даннымъ (стран. 257), можно разсчитывать, что среднее содержаніе мѣди не ниже 5% (исходя изъ содержанія сортовъ мѣдной, мѣдистой, колчеданной и колчеданистой оно выше 6%). Если добыча руды, вмѣстѣ съ общими расходами по эксплоатаціи рудника и внесеніемъ нѣкоторой, хотя небольшой, части расходовъ по пробивкѣ шахты и оборудованью рудника, не превзойдетъ 15 копѣекъ на пудъ руды, то при 5% содержаніи пудъ мѣди въ рудѣ расходами по руднику будетъ стоить 3 р. Принимая потери при плавкѣ равными 1% изъ 5%, можемъ считать, что на 1 пудъ выплавленной мѣди расходы по руднику достигнутъ 4 рублей. На переработку и чистую прибыль, при настоящей цѣнѣ мѣди около 13 рублей за пудъ, останется 9 руб. на мѣди плюсъ цѣна золота и серебра, разсчетъ стоимости которыхъ въ пудѣ мѣди произведенъ выше.

Соединеніе со старыми работами Третье-Благодатнаго рудника скоро позволитъ составить точное представленіе о богатствѣ рудъ этого рудника [1]), но, повидимому, едва ли не больше значенія получитъ сѣверная часть поля, прилегающая къ Южной шахтѣ Второ-Благодатнаго рудника. Разстояніе этой шахты отъ Маріинской около 45 саженъ. При такомъ разстояніи нѣтъ надобности въ углубкѣ Южной шахты до горизонта работъ изъ Маріинской шахты, но соединиться гезенкомъ все-же придется, какъ для того, чтобы установить провѣтриванье, такъ можетъ быть и для спуска крѣпи, породы для закладки и т. п. Въ цѣляхъ попутной развѣдки выгоднѣе наклонный гезенкъ по рудѣ, лучше всего въ той части работъ Южной шахты, гдѣ старателями обнаружены богатыя руды.

Слѣдующій центръ глубокихъ работъ, близъ такъ называемой Центральной шахты, находится въ стадіи полной выработки. Здѣсь нужно или углубляться и подготовить въ выемкѣ новый этажъ, или развѣдывать. Но и прежде, чѣмъ рѣшиться на связанныя съ этимъ затраты, увеличивающіяся еще здѣсь необходимостью перекрѣпленія шахты отъ поверхности до горизонта 17-ти саженъ, лучше поразвѣдать жилу на глубинѣ, что удобнѣе всего можно сдѣлать при помощи скважины, опущенной изъ продолженія квершлага 22-ой сажени. (Фиг. 155).

Очень удобно воспользоваться временемъ, пока будетъ происходить подготовка камеры для станка, чтобы произвести небольшія работы на горизонтѣ еще 22-ой сажени,

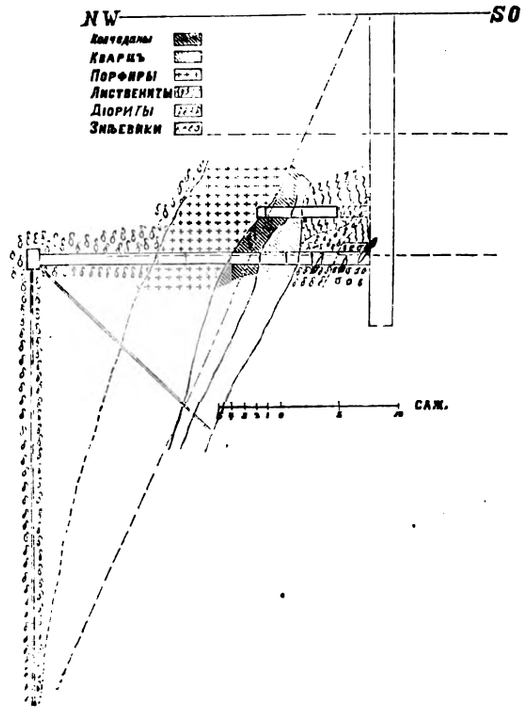
---

[1]) Руды эти оказались не болѣе богаты, чѣмъ руды Маріинской шахты.

Digitized by Google

именно, продолжить три небольшихъ развѣдочныхъ квершлага въ сѣверномъ концѣ поля до встрѣчи съ порфиромъ, лучше еще, конечно, съ тѣмъ, чтобы каждый изъ нихъ зарѣзался въ толщу порфира по крайней мѣрѣ на сажень. Въ это же время удобно будетъ взять и систематическій рядъ пробъ по почвѣ нижняго горизонта. Для пол-

Фиг. 155.



ноты лучше взять по пробѣ съ каждой сажени или двухъ протяженія штрековъ, пройденныхъ по жилѣ, въ раздувѣ же двѣ или три пробы на одной сажени простиранія. По твердости жилы слѣдуетъ предпочесть при взятіи пробы клину буръ, задавая небольшую, косо направленную скважину и взрывая ее самымъ малымъ количествомъ динамита.

Если бы всѣ вышеуказанныя работы привели къ заключенію о благонадежности Центральной шахты [1]), то можно было бы съ большой увѣренностью заключать о благонадежности шахты „съ бѣгунами", такъ какъ для нея статистическія данныя даже болѣе благопріятны, чѣмъ для Центральной шахты, а геологическія условія, безъ

[1]) Скважина, заданная изъ конца квершлага, не хватила жилы. Была задана другая подъ наклономъ около 45° къ горизонту, которая пересѣкла толщу съ мощностью 2,9 сажени. Продольныя развѣдочныя работы на 22 сажени не дали руды. Въ настоящее время Центральная шахта углубляется и одновременно углубляется гезенкъ съ 22 сажени.

Digitized by Google

сомнѣнія, тождественны. Можно сказать даже, что спеціальныя развѣдочныя работы для этой шахты даже излишни, и вполнѣ раціонально было бы тотчасъ послѣ того, какъ Центральная шахта будетъ перебрана, углублена и соотвѣтственно оборудована, приступить къ расширенію шахты „съ бѣгунами". Размѣры ея — 3 арш. $\times 2^1/_2$ арш. слишкомъ недостаточны для сколько нибудь значительныхъ работъ. Стоитъ она хорошо, но закрѣплена однорѣзкой и, слѣдовательно, перекрѣпленіе все равно необходимо, и прирѣзка сторонъ шахты потребуетъ сравнительно мало лишнихъ расходовъ. Вода въ шахтѣ стоитъ на $12^1/_2$ саж. отъ поверхности. Выработано мѣсторожденіе по слухамъ до 16-ти саженъ. По прирѣзкѣ шахты придется сразу приступить къ углубкѣ отъ 16-ти до 22 сажени, т.-е. до ближайшаго основного горизонта Центральной шахты.

Кромѣ шахты „съ бѣгунами" можно указать и еще мѣсто на обширномъ протяженіи рудника, гдѣ можно разсчитывать на руды на той же глубинѣ — отъ 16-ти до 22 саженъ. Это южная часть Второ-Благодатнаго почти посрединѣ между Центральной и Южной шахтами. Она, можно сказать, наименѣе развѣдана. Развѣдочныя работы, какъ выше указано, только начались, но начались счастливо и потому тѣмъ больше основаній ихъ продолжить. Если жила окажется богата, какъ была она по первымъ пробамъ, то уже будетъ разсчетъ подойти подъ развѣдочный шурфъ южнымъ концомъ основного штрека 22-ой сажени; конечно въ томъ случаѣ, если и по мощности жила будетъ заслуживать этого. Въ настоящее же время нужно еще поразвѣдать на верху, на горизонтѣ 16-ти саж. Развѣдочныя работы должны заключаться въ прослѣживаньи жилы по простиранію до тѣхъ поръ, пока она будетъ заслуживать выемки, и въ продолженіи намѣченныхъ уже раньше двухъ развѣдочныхъ квершлаговъ, одного—нѣсколько сѣвернѣе точки 11, на западъ до пересѣченія толщи порфира, другого—при точкахъ 43, 44 и 45 на западъ и на востокъ. Длина перваго должна достигнуть саженъ 10, длина второго на западъ тоже 10 саж. и на востокъ (до свѣжихъ и крѣпкихъ діоритовъ) саженъ 5-ти. Развѣдочныя работы покажутъ, чего заслуживаетъ встрѣченная богатая жила, выгоднѣе ли ее вынуть изъ развѣдочнаго шурфа на столько, на сколько можно будетъ углубиться гезенками и пожертвовать болѣе глубокими частями жилы или же слѣдуетъ подойти подъ руды изъ Центральной шахты [1]).

Перечисленными выше пунктами исчерпываются всѣ завѣдомо рудоносныя мѣста Благодатной свиты порфировъ, обладающей протяженіемъ, какъ выше упомянуто, около $9^1/_2$ верстъ. Изъ этого обширнаго протяженія работами Второ и Третье Благодатнаго рудниковъ, какъ хозяйскими, такъ и крупными старательскими, обслѣдовано около 1 версты 50 саженъ, работами Перво-Благодатнаго около 130 саженъ.

Сѣвернѣе послѣдняго на протяженіи еще около 150 саженъ имѣется рядъ развѣдочныхъ работъ. Главнѣйшими изъ нихъ являются Сѣверная и Свинцовая шахты. Работы первой доступны и были обслѣдованы. Онѣ имѣютъ дѣло съ контактомъ пор-

[1]) Развѣдочныя работы здѣсь показали, что мощность жилы не велика, содержаніе не ровно. Работы пріостановлены, но не закончены.

Digitized by Google

фира со змѣевиками съ ясно выраженными слѣдами пнеуматолиза, но удовлетворительныхъ рудъ не встрѣтили.

На Свинцовой шахтѣ можно было осмотрѣть только отвалы. Руды представлены кварцемъ съ включеніями свинцоваго блеска, а также вкрапленными мѣднымъ и сѣрнымъ колчеданомъ въ березитѣ (43 в.). Породы представлены съ одной стороны довольно типичнымъ біотитовымъ порфирогранитомъ въ стадіи довольно сильной березитизаціи, съ другой же карбонатизированными амфиболитами.

Крайней сѣверной развѣдочной работой является канава, пройденная подъ очень острымъ угломъ къ порфировой жилѣ и вся почти заключающаяся въ змѣевикахъ.

Имѣются небольшіе обвалившіеся шурфы и къ югу отъ Перво-Благодатнаго, близъ дороги на Второй, и значительно дальше отсюда на той же дорогѣ близъ квартальнаго просѣка $\frac{355}{308}$. И въ томъ и въ другомъ пунктѣ работы заданы въ толщѣ сильно карбонатизированныхъ змѣевиковъ и встрѣчали разрозненныя гнѣзда кварца съ свинцовымъ блескомъ, велись не систематически и брошены за ненахожденіемъ рудъ.

Извѣстны еще работы южнѣе Третье-Благодатнаго, это такъ называемыя работы на Лягушкѣ. Къ сожалѣнію, обслѣдованье этихъ работъ нами упущено. По словамъ В. Г. Шукшина, тамъ въ началѣ было обнаружено удовлетворительное содержаніе золота, но при дальнѣйшей работѣ руды стали убогими.

Несмотря на отрицательные результаты только что перечисленныхъ работъ, вопросъ о благонадежности обслѣдованныхъ ими районовъ и тѣмъ болѣе всего остальнаго обширнаго протяженія, на которомъ мы можемъ считать условія геологически аналогичными Благодатнымъ рудникамъ, далеко не рѣшенъ. Произведенныя работы слишкомъ не систематичны, чтобы ихъ можно было считать рѣшающими даже для ближайшихъ ихъ окрестностей.

Настоятельной необходимости въ производствѣ теперь же систематическихъ развѣдочныхъ работъ нѣтъ, такъ какъ завѣдомо рудоносныя области Перваго Благодатнаго, Центральной шахты, шахты „съ бѣгунами“, Маріинской и новаго развѣдочнаго шурфа, съ одной стороны могутъ надолго обезпечить заводъ рудами, а съ другой—потребуютъ немалыхъ затратъ на свое оборудованіе. Поэтому можетъ быть лучше отложить систематическія поверхностныя развѣдочныя работы до того времени, когда экономическіе результаты работы подтвердятъ уже наши предположенія относительно вышеназванныхъ рудниковъ.

Тѣмъ не менѣе я все же привожу схему развѣдочныхъ работъ, которыя, на сколько мнѣ кажется, исчерпывали бы вопросъ.

Изъ $9^1/_2$ верстъ протяженія, заслуживающаго развѣдочныхъ работъ, около $2^1/_2$ верстъ обслѣдовано уже болѣе или менѣе удовлетворительно и остается не обслѣдованными 8 верстъ.

На протяженіи этихъ 8 верстъ расшурфуемъ рядъ линій вкрестъ простиранію рудоносныхъ контактовъ. Разстоянія между шурфами выберемъ такъ, чтобы не пропу-

Digitized by Google

стить областей сильнаго развитія пнеуматолиза и болѣе или менѣе точно установить важнѣйшіе контакты. Глубину придадимъ шурфу такую, чтобы по образцамъ изъ него можно было распознать коренную породу, и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ шурфъ стоилъ недорого. Поставленнымъ условіямъ удовлетворитъ средняя глубина шурфа 2 сажени (отъ 1 саж. до 3-хъ, смотря по крѣпости породы) и разстояніе между шурфами = 10 саженямъ. Чтобы имѣть увѣренность, что шурфовочная линія захватила каждый разъ всю ширину рудоносной области, нужно придать ей среднюю длину около 300 саженъ. Можно задаваться вмѣсто того 30-ю шурфами въ линіи. Стоимость шурфа въ 2 сажени глубиной должна быть около 2 рублей. Тогда и стоимость одной шурфовочной линіи будетъ около 60 рублей. При такой невысокой цѣнѣ каждой линіи, можемъ проектировать ихъ для начала черезъ 200 саженъ, что даетъ на 8-ми верстахъ 20 линій, на сумму 1200 рублей. По выполненіи перваго ряда линій въ мѣстахъ, оказавшихся особенно многообѣщающими, слѣдовало бы пройти еще рядъ дополнительныхъ линій. Длину имъ можно было бы придать уже меньшую, вѣроятно только до 200 саженъ. Число дополнительныхъ линій трудно опредѣлить, можемъ задаться 15—16 линіями, что увеличитъ расходъ по первоначальной расшурфовкѣ всего до 2160 рублей. Такая расшурфовка должна подготовить почву для будущихъ глубокихъ развѣдочныхъ работъ, задаваемыхъ въ отдѣльныхъ наиболѣе обѣщающихъ пунктахъ. Глубина ихъ должна колебаться отъ 5-ти до 10-ти саженъ (смотря по большему или меньшему притоку воды и свѣжести породъ). Протяженіе горизонтальныхъ развѣдочныхъ выработокъ можно было бы ограничить приблизительно 50 погонными саженями. Каждая такая развѣдочная шахточка обошлась бы отъ 500 до 600 рублей. Работы можно было бы удобно распредѣлить по годамъ, ассигнуя каждый годъ средства на одну-двѣ шахты.

Четвертый Благодатный рудникъ.

Четвертый Благодатный рудникъ расположенъ уже въ сторонѣ отъ Благодатной свиты жилъ въ томъ же планшетѣ *TE*, но въ кварталѣ 329-мъ. Первыя свѣдѣнія объ этомъ рудникѣ, которыя можно было почерпнуть въ наличномъ рудничномъ архивѣ, относятся къ 1882. Въ этомъ году шахта пробита до 5-ти саженъ, и на этой глубинѣ разсѣклись по жилѣ.

Жила „свинцово-охристая", „толстая" съ крутымъ паденіемъ. Вода во всѣхъ работахъ показывалась въ началѣ 2-й сажени. При углубкѣ шахты ниже 5-ти саженъ были поставлены уже 2 пульзометра, дѣйствовавшіе пока шахта не достигла 8-ми саженъ. Съ этого времени поставлены 2 восьмивершковыхъ штанговыхъ насоса при 15-ти сильной паровой машинѣ.

Съ 15-го марта по 1-ое мая шахта была углублена до $11^1/_4$ саженъ. 15-го мая она достигла 12-ти саженъ, и на 11-ой сажени задана разсѣчка по жилѣ.

Digitized by Google

Записи въ книгахъ по обработкѣ рудъ относятся къ 1897-му году, когда обработано 5530 пудовъ.

получено золота . . . . 1 ф. 9 зол. 30 дол.
среднее содержаніе золота . — 1 зол. 88 дол.

Въ 1901 году (съ 21 сентября по 6 ноября) обработано 7515 пуд.

получено золота . . . . 1 ф. 80 зол. 35 дол.
среднее содержаніе . . . — 2 зол. 34 доли.

При геологическихъ изслѣдованіяхъ нынѣшнимъ лѣтомъ работы были затоплены и съемкѣ подлежали только устья шурфовъ и борта разрѣзовъ. Направленіе послѣднихъ съ большой опредѣленностью выясняетъ простираніе жилы около 42°—43° NO, т.-е. довольно близкое къ таковому же въ Первомъ и Второмъ Благодатномъ (35°—40° NO).

Среди образцовъ породъ, собранныхъ по отваламъ, можно было наблюдать только березиты, связанные переходами то съ кварцевыми, то безкварцевыми порфирами. Въ рудахъ преобладаетъ кварцъ съ охрами, сѣрный колчеданъ, за нимъ свинцовый блескъ и блеклыя руды. Б. К. Миклашевскимъ сообщены мнѣ результаты нѣсколькихъ неполныхъ анализовъ, сопровождаемыхъ указаніемъ содержанія золота и, къ сожалѣнію, при отсутствіи таковыхъ же для серебра.

	Золото въ 100 п.	Мѣдь. %	Свинецъ. %	Цинкъ. %	Кремнеземъ. %
Сѣрн. колчед.	—	0,38	0,18	0,80	—
Чист. крист. сѣрн. колчед. . .	—	2,04	—	2,7	—
Кварцъ съ примѣсью сѣрн. колч.	4,88	0,31	—	0,87	69,12
Свинцов. блескъ чист. . . .	7,17	—	77,13	—	—
„ „ съ прим. SiO_2 .	7,15	0,29	58,74	—	21,17
Бѣлая свинцовая руда . . .	1,31	—	70,06	—	—
Среднее . . .	5,12	0,75	—	—	—

Въ настоящее время снова приступлено къ работамъ на Четвертомъ Благодатномъ и скоро, конечно, можно ждать уже несравненно болѣе полныхъ свѣдѣній о рудахъ этого рудника.

Сразу же по возобновленіи работы будутъ имѣть дѣло съ рудной толщей и должны направиться на ея преслѣдованье, но при первой возможности нужно постараться продолжить и квершлаги на томъ или другомъ горизонтѣ, чтобы освѣтить бока мѣсторожденія, такъ какъ до сихъ поръ, повидимому, работы имѣли дѣло только съ толщей порфировъ и не встрѣчали контактовъ, которые имѣютъ такое преобладающее значеніе для Перваго и Второго-Благодатныхъ.

Digitized by Google

За послѣдній годъ Четвертый Благодатный былъ отлитъ и широко проработанъ до 11-ой сажени. Жила залегала сплошь въ березитовыхъ порфирахъ, при чемъ контакта ихъ не удалось достигнуть длиннымъ квершлагомъ на западъ. Мало того, шурфы на поверхности также не установили контактовъ вблизи рудника и показали, что слѣды пнеуматолиза по мѣрѣ удаленія отъ работъ рудника исчезаютъ.

Такимъ образомъ IV Благодатный рѣзко разнится отъ I, II и III, какъ контактовыхъ рудниковъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ и жила имѣетъ другой характеръ. Она обладаетъ значительно большей правильностью, мощность ея около аршина, изрѣдка больше, до 2 аршинъ. Жила круто падаетъ на западъ. Она почти чисто кварцевая съ примазками желѣзной охры, а мѣстами сравнительно рѣдко включенія желтовато-зеленаго свинцоваго глета и налеты мѣдной зелени и сини.

Всего добыто было руды изъ работъ IV Благодатнаго больше 40000 пудовъ. Содержаніе колебалось отъ 1 з. 75 дол. до 2 зол. 2 дол., концентратовъ получалось около 2,2%, очень убогихъ.

Содержаніе постепенно увеличивалось съ глубиной работъ:

на	5, 7	сажени	оно было =	1,76	золотн.
	9, 10, 11	„		3,03	„
	12	„		3,84	„

Несмотря на то, характеръ жилы мало внушалъ довѣрія къ ней, а мощность ея и содержаніе недостаточны, чтобы окупить работу вмѣстѣ со стоимостью водоотлива, который здѣсь на 12-й сажени былъ не меньше, чѣмъ на Перво-Благодатномъ при углубленіи до 21 сажени.

Мѣдный рудникъ.

Немного сѣвернѣе Четвертаго Благодатнаго по обѣимъ сторонамъ просѣка кварталовъ 303/329, служащаго также пограничнымъ между планшетами *md* и *me*, расположенъ рядъ разрѣзовъ и шурфовъ такъ называемаго Мѣднаго рудника.

Работы имѣли дѣло съ плотными кварцами, на большей части площади не содержащими никакихъ примѣсей, но мѣстами съ налетами мѣдной зелени и вкрапленностью колчедана. Въ одномъ наиболѣе богатомъ мѣстѣ довольно густая вкрапленность мѣднаго колчедана наблюдается прямо въ породѣ, какой здѣсь, какъ и на всей остальной площади рудника, являются зернистыя и частью порфировыя разности породъ щелочно земельно-желѣзистой и щелочно земельно-глиноземистой группъ: амфиболиты и роговообманковые порфириты и цоизитовые діориты. Тѣ и другія довольно сильно измѣнены, съ неясной смятой структурой.

Анализы двухъ наиболѣе богатыхъ образцовъ даютъ:

Digitized by Google

	Золото золотн. въ 100 п.	Серебро золотн. въ 100 п.	Мѣдь. %.	Свинецъ. %.	Желѣзо. %.	Сѣра. %.	Кремнеземъ. %.
М 14 вкрапл. мѣдн. колч. въ породѣ	1,12	—	10,91	0,75	12,15	23,32	—
М 7 хлоритов. слоист. амфиболит. съ примазками зел.	1,00	8,75	4,95	—	4,98	3,53	88,72

Первые чертежи на Мѣдномъ относятся повидимому къ 1816 году. По крайней мѣрѣ этимъ годомъ помѣченъ планъ шурфовъ, заданныхъ, какъ слѣдуетъ изъ приложеннаго къ плану описанія, въ 2 верстахъ 400 саженяхъ на сѣверъ отъ шахты № 1 Перво-Благодатнаго рудника и въ 400 саженяхъ отъ р. Ельничной на лѣвой ея сторонѣ.

„Жила состоитъ изъ большихъ кварцевыхъ глыбъ, плотно между собою соединенныхъ, каковыя иногда заключаютъ въ себѣ мѣдную зелень и рыхлую и въ отвердѣломъ видѣ желтоватаго и темнобураго цвѣта охру". Толщина жилы 4 аршина. Глубина шурфовъ 4—5 саженъ. Жила встрѣчена только однимъ шурфомъ № 1.

Въ отчетахъ управляющаго пріисками за 1883 годъ и журналахъ развѣдочныхъ работъ за 1882—1883 года имѣются указанія на довольно значительныя работы, произведенныя въ это время.

Въ сосѣдствѣ старой „Казенной" шахты была заложена новая. Этой шахтой, такъ же, какъ и однимъ изъ шурфовъ (№ 1) встрѣчены частью въ кварцахъ (въ шурфѣ), частью въ плотномъ мелкомъ змѣевикѣ съ кварцемъ слѣды сѣрнаго и мѣднаго колчедана. Простираніе рудъ, насколько можно судить по эскизамъ, сдѣланнымъ отъ руки, около 30° NO. Шахта была заглублена до 8-ми саженъ. На этой глубинѣ заложена была работа на востокъ, т.-е. въ сторону отъ Казенной шахты, но затѣмъ изъ конца ея опущенъ гезенкъ, и изъ него работы ведутся по 13-ой сажени въ обратномъ направленіи подъ шахту. Здѣсь въ сосѣдствѣ той же Казенной шахты содержаніе мѣди поднялось до 2%, а „вкрапленные въ порядочномъ количествѣ мѣдистые сѣрные колчеданы дали по пробѣ 9,4%, отмытый шлихъ давалъ 16,8 %. Въ забоѣ „замѣчалось улучшеніе, но яснаго характера жилы еще не были видны, руда оставалась въ кровлѣ, почвѣ и бокахъ". Такъ было дѣло 13 февраля, а утромъ 15-го послѣ „выстрѣла шпура" хлынула вода, затопившая въ сутки гезенкъ на $3^1/_2$ сажени. Отливка бадьей въ ручную не дала результатовъ (до того 9 человѣкъ на валкѣ убирали одновременно и воду и породу). Поставлены были пульзометры, работы снова отлиты и продолжены: „змѣевикъ или діоритъ, пропитанный мѣднымъ колчеданомъ, идетъ въ правомъ боку внизу". 27 мая „по тщательномъ изслѣдованіи старыхъ работъ и породъ подъ старой шахтой, вырѣшено, что дальнѣйшая разработка не имѣетъ цѣны и остановлена".

По геологическимъ даннымъ Мѣдный рудникъ очень близокъ къ Пышминско-Ключевскому мѣдному руднику, повидимому, съ тѣмъ только различіемъ, что тамъ про-

Digitized by Google

явленіе динамометаморфизма и сопровождающаго его гидатометаморфизма значительно напряженнѣе, и вмѣстѣ съ тѣмъ мѣдныя руды тамъ больше обособлены,—собраны въ сравнительныя мощныя и богатыя жилы, тогда какъ на нашемъ Мѣдномъ рудникѣ онѣ только въ отдѣльныхъ шурфахъ достигаютъ промышленнаго содержанія, являясь и въ этомъ случаѣ только богатой вкрапленностью въ породѣ, а не сплошными жилами. На этомъ основаніи можно согласиться съ заключеніемъ отчета, что „разработка" Мѣднаго рудника не будетъ имѣть „цѣны", и, если можно рекомендовать для него какія либо работы, то развѣ только 2—3 наклонныхъ скважины, которыя бы перерѣзали на глубинѣ 10—15 саж. кварцевыя жилы, мощные выходы которыхъ наблюдаются въ нѣсколькихъ мѣстахъ, и позволили посмотрѣть, не обогащаются ли онѣ мѣдью на глубинѣ.

Кремлевскій, Шульгинскій рудники и золотыя розсыпи Мурзинскаго участка.

Кремлевскій, Шульгинскій рудники и сосѣдній съ послѣднимъ Балтымскій рудникъ лежатъ на южной границѣ описаннаго въ геологическомъ очеркѣ грабена осадочныхъ породъ въ планшетахъ: Кремлевскій—*lh*, Шульгинскій и Балтымскій—*ki*. Работы того и другого захватываютъ широкую площадь, большая часть которой лежитъ въ области осадочныхъ породъ и меньшая часть принадлежитъ массивно-кристаллическимъ. Породы сильно измѣнены. Особенно сильно преобразованы онѣ на Шульгинскомъ рудникѣ, такъ что здѣсь я не рѣшился занести результаты просмотра и опредѣленія образцовъ на детальный планъ, а ограничился только занесеніемъ въ общихъ чертахъ приблизительнаго распредѣленія породъ на одноверстную геологическую карту участка.

Дѣйствительно, только самый южный конецъ работъ изъ шахты № 1 вышелъ въ въ толщу породъ, въ которыхъ можно было признать частью типичные туфы діоритовой магмы, частью діоритовые порфириты, почему только вдоль южной границы и показаны породы діоритовой магмы. Повидимому, здѣсь же наблюдается и прорѣзываньe породъ послѣдней группы толщами березитовъ, связывающихся съ породами щелочной группы, но разобраться во взаимоотношеніяхъ породъ очень трудно.

Немного отчетливѣе образцы Кремлевскаго рудника, что позволило нанести на планы этого рудника результаты изслѣдованія, но картина и здѣсь все же остается очень неясной и во всякомъ случаѣ она несравненно сложнѣе той, которую даетъ геологическая карта.

Составить болѣе полное представленіе о томъ и другомъ рудникѣ можно было бы только путемъ дополнительныхъ геологически-развѣдочныхъ работъ. Будущее покажетъ, стоитъ ли такихъ работъ Шульгинскій рудникъ, но Кремлевскій ихъ, повидимому, не заслуживаетъ.

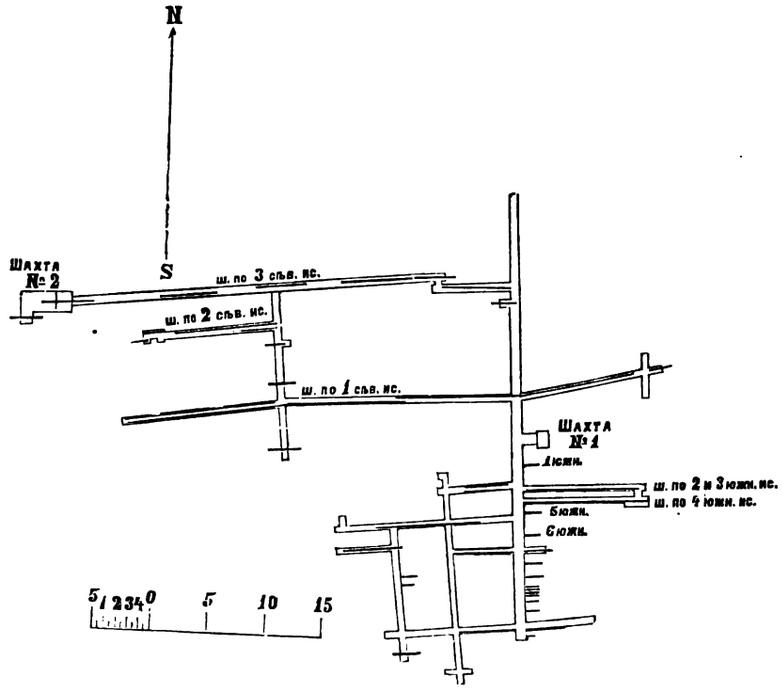
Несмотря на небольшой еще періодъ разработки Шульгинскаго рудника (по

Digitized by Google

словамъ смотрителя пріиска Г. Н. Чечулина, жильное золото на немъ работается всего только лѣтъ 5), площадь его покрыта уже безчисленнымъ множествомъ старательскихъ шурфовъ, протягивающихся двумя полосами съ запада на востокъ.

Длина сѣверной полосы около 430 саженъ, южной только 250 саженъ. По первой работы распредѣлены густо и разбросаны довольно широко, по второй рѣдкіе шурфы вытянуты почти въ одну прямую. Ширина сѣверной полосы очерчивается старыми работами въ среднемъ около 20 саженъ, но въ части, прилегающей съ востока къ шахтѣ № 1, она достигаетъ повидимому 40 саженъ.

Фиг. 156.



Въ настоящее время работами изъ шахты № 2 (фиг. 156) захвачена площадь около 25 саженъ въ ширину. Работы этой шахты имѣютъ своимъ основнымъ горизонтомъ 16 саженъ и почти и ограничиваются только однимъ этимъ горизонтомъ. Помѣщающаяся подъ одной крышей съ фабричнымъ корпусомъ шахта № 2 углублена до 23 саженъ; работы заложены по 22 сажени, но пока имѣютъ еще очень незначительное развитіе.

Къ востоку отъ хозяйскихъ работъ имѣются большія старательскія работы. Старатели же работаютъ и верхніе горизонты жилъ, перерѣзанныхъ квершлагами шахты № 1. По всему протяженію полосы видны сверхъ того многочисленныя старыя шахты, которыми рудникъ выработанъ до глубины 8—10—12 саженъ. Этихъ старыхъ шахтъ

Digitized by Google

такъ много сравнительно съ работами настоящаго времени, что получается впечатлѣніе упадка: настоящее рудника слишкомъ незначительно сравнительно съ его прошлымъ. Само собой разумѣется, что это можетъ относиться только къ верхнимъ горизонтамъ рудника, да и здѣсь нельзя не принять во вниманіе неблагопріятнаго вліянія удаленности фабрики, такъ какъ до второй половины минувшаго лѣта (1905 г.) руда могла обрабатываться только на Кремлевской фабрикѣ, т.-е. въ разстояніи около 6 верстъ отъ рудника.

Постройка фабрики на Шульгинскомъ непремѣнно оживитъ нѣсколько и поверхностныя старательскія работы, хотя, на сколько можно судить по предыдущей быстрой выработкѣ рудника, оживленіе это будетъ также кратковременно. Изъ шахты № 1 квершлагъ пройденъ въ обѣ стороны и на сѣверъ и на югъ. Длина сѣвернаго квершлага около 20 саженъ, длина южнаго около 17. Тѣмъ и другимъ перерѣзанъ цѣлый рядъ кварцевыхъ жилокъ, занумерованныхъ въ каждомъ изъ квершлаговъ отдѣльно. (въ сѣверномъ № 1, 2, 3 и въ южномъ №№: 1, 2, 3... 8, 9....) Жилы эти рѣзко отличаются отъ Благодатныхъ. Тамъ онѣ неправильны, постоянно измѣняютъ свое направленіе и мощность какъ по простиранію, такъ отчасти и по паденію, раздуваясь иногда до нѣсколькихъ саженъ; здѣсь это выполненныя кварцемъ вертикальныя щели, при мощности въ нѣсколько вершковъ протягивающіяся на значительныя протяженія. Наблюдаются въ нихъ пережимы и новое увеличеніе мощности, наблюдается часто исчезновеніе одной жилы и появленіе взамѣнъ ея въ боку другой. Наблюдаются иногда раздувы почти во весь забой, но и только. Жилы всегда прямолинейны, стѣнки ихъ параллельны.

Породы, прорѣзанныя этой свитой жилъ, очень сильно измѣнены и почти на всей площади, охваченной работами шахты № 1, могутъ быть отнесены только къ осадочнымъ. Измѣненія ихъ такого же характера, какъ и наблюдающіяся въ массивныхъ породахъ Благодатныхъ рудниковъ, т.-е. наиболѣе типичной чертой его является обильное развитіе особыхъ характерныхъ слюдъ. Можно сказать, что здѣсь осадочныя породы претерпѣли процессъ березитизаціи.

Въ восточномъ штрекѣ, заданномъ по одной изъ крайнихъ южныхъ жилъ, какія только были встрѣчены южнымъ квершлагомъ, наблюдаются, какъ уже было выше упомянуто, типичные туфы, частью даже діоритовые порфириты. Это, повидимому, единственный пунктъ, гдѣ присутствіе массивно-кристаллическихъ породъ (діоритовыхъ порфиритовъ) несомнѣнно установлено.

Среди образцовъ Шульгинскаго рудника наблюдаются, хотя и рѣдко, довольно типичные листвениты, но повидимому, они представляютъ непрерывные переходы въ березиты и послѣдніе чаще всего со слѣдами структуры осадочныхъ породъ.

Руды представлены нечистымъ плотнымъ мутнымъ кварцемъ, на 16 сажени и выше, частью съ охрами. Мѣстами кварцъ обильно проникнутъ псевдоморфозами лимонита (бураго желѣзняка) по сѣрному колчедану или и свѣжими блестящими кристаллами сѣрнаго колчедана (всегда комбинація пентагональнаго додекаэдра и куба ($m\mathcal{O}n$) (100)

Digitized by Google

съ очень слабымъ развитіемъ граней послѣдняго). Мѣстами сѣрный колчеданъ обильно выполняетъ зальбанды жилъ. Особенно обиленъ онъ въ жилахъ южнаго конца южнаго квершлага. Много его также въ жилѣ № 2 сѣверной, особенно въ мѣстѣ пересѣченія ея южнымъ квершлагомъ шахты № 2, на глубинѣ 22 саженъ. (Работы эти ко времени составленія плана еще не были сняты и потому на планъ не занесены).

Содержаніе при обработкѣ на бѣгунахъ хозяйскихъ рудъ около $1^1/_2$ золотниковъ, при чемъ въ среднемъ получается еще около $5^0/_0$ концентратовъ (иногда до $10^0/_0$). Обработка старательскихъ рудъ даетъ болѣе высокія цифры для золота. Въ наиболѣе богатой части рудника, у старателей, работающихъ къ западу отъ шахты № 1, золота получается до 6 золотниковъ.

Процентъ концентратовъ для старательскихъ рудъ ниже, чѣмъ для хозяйскихъ, около $2^0/_0$. Б. К. Миклашевскимъ мнѣ сообщены цифры 14 пробъ концентратовъ, частью хозяйскихъ рудъ, частью старательскихъ.—Вотъ онѣ:

Хозяйскія руды.	Золото (золотн. въ 100 п.)	Серебро (золотн. въ 100 п.)
Концентратъ съ вирфлеев.	4,13	9,77
„ „ „	3,56	10,14
„ „ „	4,69	9,63
„ „ „	5,24	22,00
„ „ „	2,63	23,12
„ „ „	4,51	8,27
„ „ „	3,38	10,38
„ „ „	16,35	4,13
„ „ „	2,25	7,52
Среднее .	5,20	11,44

Старательскія руды.	Золото (золотн. въ 100 п.)	Серебро (золотн. въ 100 п.)
Концентратъ съ вирфлеев.		
старат. Демина	60,88	2,63
„ „	6,96	24,30
„ Волкова	3,76	19,52
„ „	1,12	16,91
„ Борисихина	9,39	31,21
Среднее за исключеніемъ первой цифры . .	5,31	25,49

Содержаніе концентратовъ очень не велико: на 100 пудовъ руды, при $5^0/_0$ концентратовъ, золота въ нихъ будетъ только около $^1/_4$ золотника.

Припоминая указанную выше цифру средняго содержанія механическаго золота (записанную со словъ смотрителя Г. Н. Чечулина), должны будемъ придти къ заключенію, что полное содержаніе руды (не считая золота въ шламмахъ, въ сносѣ) не достигаетъ 2 золотниковъ. Цифры плавильныхъ пробъ все же значительно выше. Привожу цифры 41 пробы, сопоставляя ихъ по жиламъ.

Горизонтъ 16 сажени.

	Золото (золотн.	Серебро въ 100 п.)
Жила № 1, сѣверная		
жила	13,35	21,00
порода съ сѣверн. стороны . . .	5,07	22,80
„ „ южн. „ . . .	6,39	21,60
Среднее .	8,27	65, 4

Digitized by Google

	Золото (золотн.	Серебро въ 100 п.)
Жила № 2 сѣверная.		
жила	38,86	12,97
порода къ сѣв. отъ жилы . . .	1,12	7,56
„ съ южн. стороны . . .	4,69	7,70
Прожилокъ № 2	0,75	11,65
Среднее .	11,37	9,97
Прожилокъ № 3	1,50	19,92
„	0,98	7,89
Среднее .	1,24	13,90
Жила № 4 южная.		
западный забой	13,53	21,43
порода съ сѣверн. стороны . . .	4,32	19,17
„ „ южн. „ . . .	2,45	29,00
западн. забой	5,07	8,64
порода съ сѣверн. стороны . . .	0,37	14,65
„ „ южн. „ . . .	1,69	7,70
Среднее .	4,56	16,76
Жила № 5 южная.		
—	0,75	20,30
Жила № 6 южная.		
забой на востокъ	1,50	24,00
„ „ „	4,50	27,26
Среднее .	3,00	25,68

	Золото (золотн.	Серебро въ 100 п.)
Между 6 и 7 порода	4,32	26,50
„ „ „ съ сѣв. стор.	1,67	23,65
„ „ „ „ „ „	1,50	24,00
„ „ „ восточн. забой по сред. забоя .	3,92	22,18
„ „ „ „ „ „ „ „ .	2,63	21,86
„ „ „ „ „ „ „ „ .	3,95	22,98
„ „ „ западный забой	5,80	29,12
„ „ „ 2 южн. квершлагъ.	11,46	26,80
„ „ „ порода съ южн. стор. . . .	1,31	24,06
Среднее .	4,14	24,57

Digitized by Google

	Золото (золотн.	Серебро въ 100 п.)
Жила № 7 южная.		
восточн. забой	3,76	38,80
„ „ зальбандъ отъ жилы № 7	4,51	34,59
„ „ порода отъ жилы съ южн. стороны . .	2,07	22,99
Среднее .	3,44	32,12
Жила № 8 южная.		
2 южн. квершлагъ, жила.	4,88	9,21
„ „ „ порода съ сѣв. стор.	0,37	8,88
„ „ „ „ „ южн. стор.	0,93	9,02
Среднее .	2,06	9,04
Жила № 9 южная.		
2 южн. квершлагъ жила	0,37	88,30
„ „ „ порода съ сѣв. стороны	0,37	7,52
„ „ „ „ „ южн. „	0,75	8,07
Среднее .	0,49	34,00

Горизонтъ 22 сажени.

	Золото (золотн.	Серебро въ 100 п.)
Жила при пересѣчкѣ.	1,62	7,52
Порода съ сѣв. стороны. . . .	0,37	6,26
„ „ южн. „	0,37	4,50
Среднее .	0,80	6,09
Жила № 2 сѣверная.		
—	21,05	23, 5
Среднее изъ 40 опредѣленій.	4,60	19,89

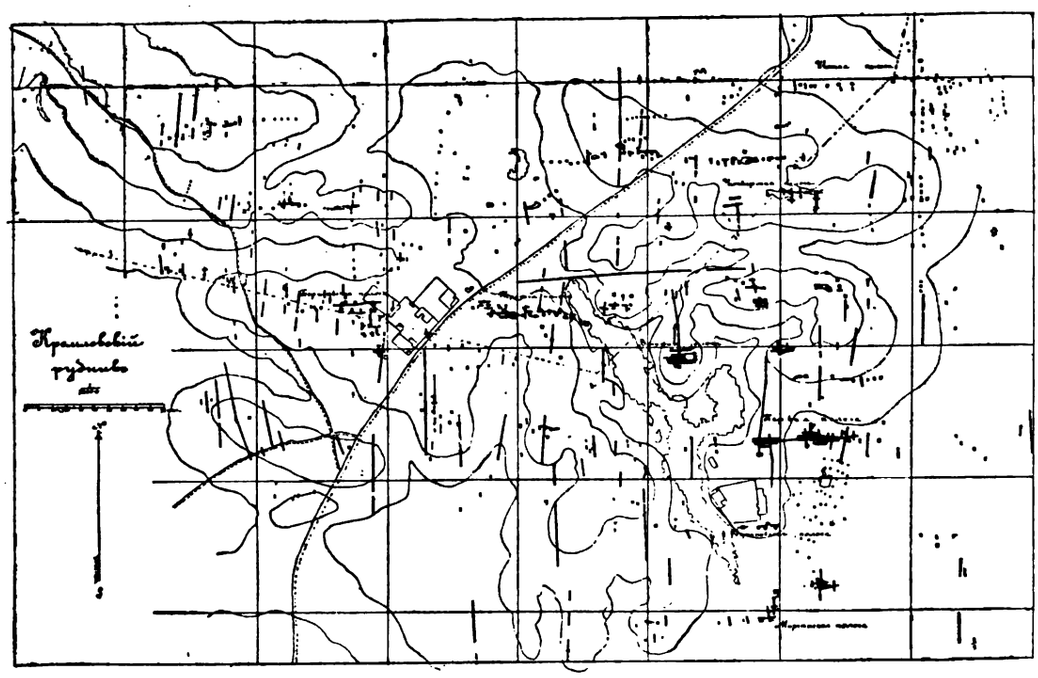
Не смотря на то, что при выводѣ величины средняго содержанія приняты въ разсчетъ даже всѣ довольно многочисленныя пробы зальбандовъ, она все же значительно выше, чѣмъ по даннымъ механической обработки. Очень трудно объяснимо низкое содержаніе концентратовъ, только на 1 золотникъ превосходящее содержаніе рудъ, даже сильно разбавленныхъ зальбандами.

На Кремлевскомъ рудникѣ въ настоящее время нѣтъ уже никакихъ работъ. Можно было изучать только отвалы шурфовъ, разрѣзовъ и развѣдочныхъ канавъ, да архивныя данныя. Старыя работы (фиг. 157) захватываютъ обширную площадь, около $1^1/_2$ верстъ длиной съ запада на востокъ и около версты въ меридіональномъ направленіи. Полосъ или отдѣльныхъ свитъ жилъ здѣсь уже нѣсколько: 1, 2, 3 и продол-

Digitized by Google

женіе ея Борисовская полоса, 4, 5, и 6, Буньковская и Маріинская. Всѣ онѣ имѣютъ приблизительно западно-восточное простираніе, только 7 полоса въ сѣверо-восточной части поля характеризуется направленіемъ, почти прямо перпендикулярнымъ къ направленію другихъ полосъ.

Фиг. 157.



Центральная часть рудоносной площади занята осадочными породами. По окраинамъ же ея мы наблюдаемъ лиственитъ, связывающіеся съ змѣевиками по Борисовской полосѣ и также по 2-ой, лиственитъ, связанные съ діоритами на Первой полосѣ. Здѣсь же, а также и близъ 7-ой полосы можно наблюдать болѣе или менѣе типичные березитовые порфиры.

Мощность, характеръ залеганія жилъ, повидимому, тѣ же, что и на Шульгинскомъ, но жилы короче, менѣе богаты колчеданомъ. Содержаніе золота крайне неравномѣрно, распредѣлено столбами, очень короткими по простиранію и быстро выклинивающимися съ глубиной. Мѣстами содержаніе очень высокое. Золото, вѣроятно, почти все свободное, по крайней мѣрѣ 12 пробъ колчедановъ или продуктовъ ихъ вывѣтриванья, въ которыхъ можно бы было подозрѣвать золото, всѣ безъ исключенія показали только слѣды золота и серебра. Пробы были взяты изъ слѣдующихъ точекъ Ih. 83 a, Ih 84, 85, Ih. 97/2, Ih. 99, Ih. 101/2, 3, 4, 5, 6, Ih. 101/7, 8, mh. 5/2, mh. 34, mh. 67/1, mh. 67/3, mh. 67/4, mh. 68/1, mh. 68/2.

Digitized by Google

Въ то же время среди другихъ нашихъ образцовъ есть одинъ съ богатымъ видимымъ золотомъ. Видимое золото, и при томъ крупное, было на Кремлевскомъ довольно частымъ явленіемъ. Типичный примѣръ характера распредѣленія золота въ глубину и по простиранію представляютъ работы по жилѣ № 1 Борисовской полосы. По верху она работалась старателями на 30 саженъ по простиранію при содержаніи, достигавшемъ фунта. На 8-ой сажени подъ богатыя работы старателей подошли работы хозяйской Борисовской шахты; богатое содержаніе около 60 золотниковъ здѣсь распространяется только уже саженъ на 15. По 9-ой сажени оно мѣстами достигаетъ фунта, но еще болѣе ограничено по протяженію. На 11-ой и 12-ой содержаніе спускается до 10 золотниковъ, на 13-ой оно отъ 2-хъ до 5 золотниковъ и захватываетъ пространство всего только около 3-хъ саженъ длины.

Наибольшей глубины 15—16 саженъ достигали работы по Первой полосѣ. На Второй полосѣ онѣ спускались до 10-ти саженъ. Въ большинствѣ же случаевъ работы за уменьшеніемъ содержанія золота не достигали и этой глубины. Работѣ сильно мѣшала вода. Благодаря сильному притоку, напр., остановлены работы изъ шахты № 2, гдѣ по 10-ой сажени, на протяженіи около 20-ти саженъ, пересѣчено до 8-ми жилъ, заглубленъ гезенкъ до 11-ой сажени, и на этомъ работы остановлены, не смотря на наличность содержанія золота (по словамъ Г. Н. Чечулина). Въ шахтѣ стояли два 12-ти дюймовыхъ насоса при 20-ти сильной паровой машинѣ, но съ водой справляться было трудно.

Полоса Седьмая, такъ рѣзко отличающаяся своимъ простираніемъ отъ другихъ, мало содержитъ золота, хотя первыя работы и наткнулись здѣсь на очень богатое гнѣздо, давшее сразу до 10 фунтовъ золота.

Принимая во вниманіе все вышеизложенное, мы должны придти къ заключенію, что условія образованія такихъ рудниковъ, какъ Шульгинскій и Кремлевскій не могутъ быть тождественны тѣмъ, какія мы установили для Благодатныхъ рудниковъ. Слѣды воздѣйствія углекислоты и водяныхъ паровъ здѣсь также на лицо, но здѣсь они распредѣлены на широкой площади, а не сосредоточены вдоль характерныхъ неправильныхъ жилъ порфировъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ здѣсь нѣтъ такого обилія летучихъ элементовъ—мышьяка, сурьмы, свинца, цинка,—какъ тамъ. Свинцовый блескъ встрѣчается очень рѣдко и въ самомъ ничтожномъ количествѣ. На Кремлевскомъ даже и сѣрный колчеданъ не играетъ роли. Очевидно, здѣсь мы встрѣчаемся съ явленіемъ продолжительнаго воздѣйствія углекислоты и водяного пара, но при болѣе низкой температурѣ, при чемъ Шульгинскій еще приближается немного къ Благодатнымъ, Кремлевскій же стоитъ отъ нихъ совершенно далеко.

Благодатные расположены прямо на пути извергавшихся массъ, въ непосредственномъ ихъ сосѣдствѣ, Шульгинскій и Кремлевскій удалены отъ главныхъ путей, но области ихъ должны были являться продолжительное время ареной дѣятельности фумароллъ и термъ. Отложеніе золота, колчедановъ и кварца въ жилахъ Шульгинскаго

Digitized by Google

рудника можетъ быть одновременно процессу термальной дѣятельности. На Кремлевскомъ отложеніе золота, очевидно, связано съ дневной поверхностью, съ дѣятельностью почвенныхъ водъ. Здѣсь золото выщелочено изъ обогащенныхъ уже предыдущими процессами породъ и отложено въ ряды жилъ преимущественно въ свободномъ видѣ.

Исходя изъ такихъ представленій, мы можемъ сказать, что Кремлевскій рудникъ можно считать выработаннымъ. Конечно, это не значитъ, что случайно нельзя наткнуться на площади его на нетронутую еще жилку и можетъ быть даже съ очень богатымъ содержаніемъ, но такіе случаи, если и возможны, то будутъ единичными и, слѣдовательно, не могутъ вызвать рудникъ къ новой широкой дѣятельности. Развѣдочныя канавы проходились съ перерывами въ малой послѣдовательности и оставляютъ довольно большое поле для предположеній, которыя бы желательно быть можетъ подтвердить новыми развѣдочными работами, но эти работы будутъ не болѣе продуктивны, чѣмъ работа на новыхъ мѣстахъ, геологически аналогичныхъ областямъ Кремлевскаго и Шульгинскаго рудника. То же самое можно сказать и относительно новыхъ развѣдочныхъ работъ на Шульгинскомъ рудникѣ. Относительно же глубокихъ работъ слѣдуетъ руководствоваться поставленнымъ въ настоящее время опытомъ. Если работа новой фабрики окажется выгодной, то ее можно и продолжать: руды идутъ на глубину, но, конечно, съ каждой саженью возрастаніе твердости породъ и увеличеніе притока рудничныхъ водъ все болѣе и болѣе будетъ увеличивать стоимость руды. Никакихъ особенныхъ надеждъ возлагать на Шульгинскій рудникъ не приходится. Большого вниманія заслуживаетъ вопросъ о поискахъ рудъ на новыхъ мѣстахъ.

Недавнее открытіе Шульгинскаго рудника показываетъ, что одна старательская иниціатива даже здѣсь въ этомъ центрѣ золотопромышленности не обезпечиваетъ еще отъ того, чтобы даже такіе большіе рудники оставались намъ неизвѣстными. Геологическія изслѣдованія выяснили условія залеганія рудниковъ и выяснили также области, гдѣ эти условія повторяются.

Очевидно, наиболѣе обѣщающими будутъ области залегающія по границѣ грабена, т.-е. по границѣ толщи осадочныхъ породъ и прилегающихъ къ ней или вдающихся въ нее массивно-кристаллическихъ. На этихъ то областяхъ и нужно сосредоточить все наше вниманіе, здѣсь и проектировать развѣдочныя работы. Начиная работу въ каждомъ данномъ мѣстѣ прежде всего придется опредѣлить точно границу грабена. Для этого придется прибѣгнуть къ шурфамъ средней глубины около 2 саженъ и стоимостью около 2 рублей шурфъ. Можемъ считать, что 5-ти шурфовъ достаточно, чтобы болѣе или менѣе близко установить желаемую границу. Затѣмъ пришлось бы заложить канаву, перпендикулярно къ направленію пограничной линіи и прогнать ее саженъ на 100 въ каждую сторону отъ границы. При глубинѣ 4 аршина, стоимость погонной сажени канавы можно принимать въ 1 рубль, а всей канавы 200 рублей. Каждую жилку, встрѣченную канавой, слѣдовало-бы опробовать сначала ковшевой пробой, затѣмъ дробленіемъ, взявши для контроля и плавильную пробу. Если бы ре-

Digitized by Google

зультаты получились удовлетворительные, пришлось бы задать еще небольшія уже дополнительныя канавы, заложить шурфъ и т. п. Каждая канава съ шурфами будетъ стоить около 210 рублей. Задавать ихъ можно было бы для начала черезъ версту одна отъ другой.

Каждый годъ слѣдовало бы вводить въ смѣту опредѣленное число такихъ канавъ (напр. 3—4—5), ассигновать опредѣленную сумму на дополнительныя болѣе глубокія работы (напр. отъ 500 рубл. до 1000 рубл.) и, постепенно подвигаясь, обходить границы грабена. Общее протяженіе ихъ, не считая частей, обслѣдованныхъ уже существующими рудниками и восточной смежной съ границами, повидимому, безплодной области, около 38 верстъ.

Остается упомянуть еще о разсыпномъ золотѣ. Мѣстность такъ богатая жильнымъ золотомъ, естественно должна бы обладать и богатыми и обширными розсыпями, но этому мѣшаетъ то обстоятельство, что площадь Мурзинскаго участка является водораздѣльной и не прорѣзывается ни однимъ сколько нибудь значительнымъ рѣчнымъ бассейномъ. Наибольшей изъ рѣкъ является здѣсь Пышма и она, дѣйствительно, вмѣстѣ съ впадающими въ нее логами, представляетъ единственную здѣсь систему значительныхъ розсыпныхъ мѣсторожденій. Всѣ же остальныя рѣчки обладаютъ ничтожными запасами золота. Въ архивѣ рудника можно найти планы шурфовки по р. Хвощевкѣ, частью Кедровкѣ и Лубяному болоту, и по р. Ельничной. Первая съ наиболѣе благопріятными данными содержитъ довольно большое число линій шурфовъ, рѣдко пустыхъ, но съ содержаніемъ только отъ 2 до 20 долей. Мощность песковъ колеблется отъ $^1/_4$ аршина до $2^1/_4$ аршинъ, чаще отъ 1-го арш. до $1^1/_2$ арш., мощность торфовъ отъ 2 арш. до 4 арш., чаще отъ $2^1/_2$ до 3 арш.

По незначительности запаса бассейнъ Хвощевки совершенно не заслуживаетъ вниманія, не заслуживаетъ большаго и р. Мурзинка, на которой пробовали ставить промывку.

Въ заключеніе, скажу нѣсколько словъ относительно цѣнности различныхъ частей площади Мурзинскаго участка. Наиболѣе важной и цѣнной его частью является область, прилегающая къ грабену, наиболѣе безплодной область занятая порфиро-гранитами въ сѣверо-восточной части участка. Этой частью площади можно было поступиться, не боясь вмѣстѣ съ ней потерять сколько нибудь цѣнные рудники.

Digitized by Google

Къ картѣ.

Геологическія обозначенія помѣщены на листѣ II общей карты дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ и Мурзинскаго участка и отдѣльно на листѣ, занятомъ Ревдинской дачей.

Къ этимъ обозначеніямъ нужно добавить, что оставлены незакрашенными участки, гдѣ наши шурфы садились на алювіальные продукты, не позволявшіе заключить по ихъ виду о лежащихъ ниже породахъ.

Зеленая сплошная линія, протянутая съ сѣвера на югъ на колоннѣ планшетовъ, наименованіе которыхъ начинается съ буквы *b*, отмѣчаетъ области выходовъ тонкихъ жилъ породъ щелочно-земельножелѣзистой группы, сопровождаемыхъ проявленіемъ особаго типа пнеуматолиза (стр. 121 по 124).

Черный зигзагообразный пунктиръ на листахъ I, II, III и IV отмѣчаетъ мѣста, занятыя болотами, преимущественно торфяными. На картѣ Ревдинской дачи болота не выдѣлены.

Прямыя черныя линія отмѣчаютъ положеніе узкихъ лѣсныхъ просѣковъ (воргъ, визировъ), разрубленныхъ только на столько, чтобы можно было провѣшить линію. Двойныя прямыя линіи отмѣчаютъ просѣки съ широкимъ просвѣтомъ.

Сплошная линія, сопровождаемая пунктиромъ, отмѣчаетъ проселочныя дороги. Двойная извилистая линія отвѣчаетъ грунтовымъ дорогамъ, поддерживаемымъ періодическимъ подновленіемъ канавъ и подсыпаніемъ на полотно дороги щебня, эфеля, глины и т. п. Двойная линія съ чередующимися бѣлыми и черными промежутками отвѣчаетъ полотну желѣзной дороги.

Черныя мелкія цифры, поставленныя при просѣкахъ, дорогахъ и проч., отвѣчаютъ №№ шурфовъ и точекъ обнаженій, гдѣ нами взяты образцы породъ.

Извилистыя линіи тона сепіи отвѣчаютъ горизонталямъ, проведеннымъ черезъ 5 саженъ. Такія же утолщенныя линіи отмѣчаютъ горизонтали черезъ 25 саженъ. Цифры, проставленныя при послѣднихъ горизонталяхъ той же краской, указываютъ высоту горизонтали надъ уровнемъ моря.

Digitized by Google

RECHERCHES GÉOLOGIQUES

dans le groupe central des domaines des usines de Verkh-Issetsk, dans les domaines Revdinsky et le territoire Mourzinsky.

Par **V. Nikitin.**

I. But des recherches et organisation des travaux.

Les recherches géologiques dont nous allons résumer les résultats ont été effectuées dans les domaines de trois différentes usines près d'Ekaterinebourg dans la partie centrale de l'Oural.

Le plus grand des espaces explorés comprend les datchi (domaines) Chaïtanskaïa, Verkhné-Taghilskaïa, Chouralinskaïa, Verkh-Néivinskaïa, Sévernaïa Outkinskaïa, Verkh-Issetskaïa, toutes propriétés des héritiers de la comtesse Stenbok-Fermor.

Moins étendue est la datcha Revdinskaïa, propriété de M. Ratkow-Rojnow, et plus petit encore le domaine Mourzinsky appartenant à M. Poklevsky-Kozel.

Les recherches géologiques dans les propriétés des héritiers de la comtesse Stenbok-Fermor et dans la Revdinskaïa-datcha étaient entreprises en vue du projet de doter de lots de terrain les ouvriers des usines, tout en réservant à ces dernières les espaces les plus favorables au point de vue minier.

Quant au domaine Mourzinsky, il s'agissait, selon le désir des propriétaires, d'y déterminer le caractère et la richesse des gisements aurifères.

Les explorations ont été faites d'après le système que M. Fedorow avait suivi dans le district de Bogoslovsk. Si l'on y a apporté quelques modifications, c'était uniquement dans le but d'arriver à des résultats aussi complets que possible et parce qu'on n'était pas gêné dans les dépenses.

Digitized by Google

Des groupes d'explorateurs, chacun composé d'un topographe, d'un collecteur [1]) et de 12 à 17 hommes d'oeuvre, allaient d'un quartier [2]) à l'autre recueillant dans les clairières des échantillons des roches de surface et pratiquant des fouilles aux points où les roches locales étaient masquées à la surface. Dans les datcha Verkh-Issetskaïa et Revdinskaïa la profondeur des fouilles ne dépassait pas 2,1 m., dans le domaine Mourzinsky elle atteignait 2,8 m. Suivant la profondeur à laquelle les roches se trouvaient au-dessous de la surface du sol, les points de prise des échantillons étaient choisis entre 50 et 600 m. de distance l'un de l'autre. On peut se faire une idée du nombre et de la disposition des sondages d'après leurs numéros d'ordre. Sur le plan on marquait les fouilles, les mines, les puits de reconnaissance, ainsi que les relations mutuelles oro-hydrographiques. Le lever topographique se faisait à l'échelle de $^1/_{8400}$ pour les datcha Verkh-Issetskaïa et Revdinskaïa, de $^1/_{16800}$ pour le domaine Mourzinsky (voir les planchettes des feuilles 3 et 1 de la carte).

Le rapport du nombre des plaques minces préparées à celui des échantillons de roches recueillis oscille entre $^1/_{10}$ et $^1/_2$ suivant la structure plus ou moins compliquée des différentes localités.

Les frais des recherches dans le territoire de la Revdinskaïa datcha étaient de 14 roubles environ par verste carrée, parce qu'on n'y exécutait les fouilles que dans les éclaircies entre les espaces dont la superficie correspondait à la superficie d'une planchette (= 4 verstes × 4 verstes). Dans la datcha Verkh-Issetskaïa ils étaient de 17 à 20 roubles; dans le domaine Mourzinsky ils s'élevaient à 24—25 roubles, d'une part en raison de la superficie relativement moindre de ce territoire, d'autre part par suite de l'épaisseur considérable de l'éluvium et de la reconnaissance plus détaillée des mines.

Dans la numération des fouilles et des échantillons on a adopté comme unité de terrain la superficie de l'espace compris dans une planchette (4 verstes × 4 verstes = 4 quartiers forestiers); les éclaircies limitant une unité au Sud et à l'Est sont considérées comme appartenant à la planchette, celles au Nord et à l'Ouest comme faisant partie de la planchette contiguë.

Chaque planchette est marquée de deux lettres désignant la place qu'elle occupe dans les rangées respectives horizontale et perpendiculaire par rapport au point d'intersection des deux éclaircies adoptées comme coordonnées de l'axe: les majuscules indiquent que les espaces consignés dans les planchettes sont situés au Nord ou à l'Est du sommet des coordonnées; les minuscules, qu'ils se trouvent au Sud ou à l'Ouest.

Pour tout le groupe des domaines de Verkh-Issetsk et pour le domaine Mourzinsky (feuilles I, II, III, IV) on a pris comme coordonnées de l'axe les éclaircies magistrales

---

[1]) Les topographes et les collecteurs étaient des personnes qui avaient terminé l'école des mineurs ou étaient étudiants de l'Institut des mines.

[2]) Sous le nom de quartier on désigne dans le pays les carrés ou unités d'économie forestière separées par des clairières distantes les unes des autres de deux verstes.

Digitized by Google

de l'Obchtché-Verkhné Néivinskaïa datcha (feuille II). La Revdinskaïa datcha a ses propres coordonnées.

II. Aperçu oro-hydrographique.

A la première inspection de la carte on reconnaît que les plus hautes élévations du terrain s'étendent sur presque toute la longueur du bord Ouest et que géologiquement les massifs les plus élevés au Nord de la carte (feuille I) et au Sud de la Revdinskaïa datcha ne sont pas identiques. Tandis que les points les plus élevés du Nord sont constitués par des roches cristallines massives, ceux de la Revdinskaïa datcha consistent en quartzites.

Dans l'Oural septentrional, la bande cristalline massive contiguë aux quartzites constitue les sommets dominants (Denejkin-kamen, Konjakovsky-kamen); dans notre région aussi les cimes appartenant à cette bande sont parmi les plus élevés et rivalisent en hauteur avec les ouvals des quartzites, comme p. ex. le mont Voltchikha au bord de la Tchoussovaïa, non loin de l'usine Revdinsky. L'Oural est d'ailleurs déjà si bas en cet endroit que la Tchoussovaïa a fini par le percer en rejetant loin à l'Est la ligne de partage. Les particularités que présentent les vallées des rivières Néiva et Isset (f. II, IV) semblent être en relation avec ce déplacement; l'une et l'autre se distinguent par leur inclinaison presque nulle, leur largeur considérable et, comme conséquence, une grande abondance de marais et de lacs. De tels cours d'eau ne peuvent évidemment appartenir qu'à des systèmes fluviaux en voie de disparition. A en juger par leurs dimensions et par la puissance des alluvions, ces vallées doivent avoir été formées par des rivières importantes, tandis qu'aujourd'hui les eaux parviennent à peine à les parcourir. Cet état de choses devient compréhensible si l'on admet que la Tchoussovaïa n'a percé le massif préouralien oriental (dénomination de E. Fedorow), en privant le cours supérieur de la Néiva et de l'Isset de leurs eaux d'alimentation, qu'à une époque relativement peu reculée.

Pour ce qui est de la Néiva, il est à remarquer qu'à partir de l'usine Roudiansky le caractère de la localité, l'extension des alluvions, le mode d'érosion des calcaires dans la tranchée du placer Andréevsky et quelques autres indices amènent à conclure que le territoire entre l'étang de l'usine Roudiansky et le lac Andréevskoïé, le lac Chighirskoïé, les placers entre ce lac et le lac Gloukhoïé, les placers Kassianovsky et Chouralinsky, ont jadis fait partie du lit de cette rivière.

III. Système de notation.

Les résultats des recherches s'indiquaient sur les planchettes originales de la carte par de petits cercles coloriés placés à côté des points de prise des échantillons (v. feuille II, côté droit, le tableau du système des notations), par des formules pétrographiques et par des symboles.

Digitized by Google

Les formules adoptées ne diffèrent de celles proposées par Michel Lévy que dans quelques détails.

Les symboles, tout en m'abrégeant le travail et me permettant de me passer de la coloration d'innombrables petits cercles, n'avaient d'abord été choisis que pour servir de langage aussi clair et précis que possible entre moi et les dessinateurs de la carte. Dans la suite, grâce à leur brièveté, leur clarté et leur sens déterminé, ils ont été adoptés par moi et par tous mes collaborateurs, non seulement pour noter dans les journaux les résultats sommaires des explorations, mais aussi pour désigner les résultats définitifs.

Quant à la nomenclature pétrographique, je me suis quelque peu écarté de celle qui est généralement en usage.

Les conditions de travail exclusives dans lesquelles je me trouvais — abondance extrême de matériaux et nécessité d'en déduire rapidement des réponses pour satisfaire aux demandes des usines — étaient telles que seul l'emploi d'une nomenclature particulière et de symboles pouvait me tirer d'embarras. Dans l'espoir que l'expérience que j'ai acquise pourra servir à d'autres qui seront placés dans des conditions de travail analogues, je me permets de m'arrêter quelques instants à mon système de symboles et à la nomenclature pétrographique choisie.

Si je m'étais servi de la nomenclature pétrographique si compliquée qui est en usage actuellement, j'aurais été amené à établir pour les matériaux une foule de divisions, et dans la confection de la carte je me serais vu devant la lourde besogne d'intégrer un nombre infini de variétés différenciées d'après les indices les plus variés. Déjà dans le district de Bogoslovsk les nouvelles méthodes d'investigation ont mis en évidence les difficultés auxquelles on se heurte en voulant appliquer aux roches de cette région la nomenclature classique de Zirkel: c'est que l'un des indices fondamentaux, notamment la présence de l'orthose ou du plagioclase, reste dans notre cas sans valeur puisque l'orthose fait presque toujours défaut dans les roches de l'Oural, même lorsqu'elles contiennent une quantité plus ou moins considérable de K_2O. Aussi, en élaborant mon système, mon but principal était de faciliter la représentation synthétique sur la carte géologique générale des résultats obtenus et, en conséquence, de baser la division des roches sur des indices peu nombreux, strictement nécessaires et facilement déterminables. D'autre part, ne prétendant pas créer une nomenclature universelle, je devais la composer telle que sans renfermer de nouveaux termes spéciaux elle pût sans difficulté se traduire en toute autre nomenclature en usage.

Dans mon système la division des roches en grands groupes se base sur trois indices:

L'indice fondamental est la composition de la roche; il s'exprime par le premier des trois index du symbole [1]).

[1]) Les roches ultérieurement modifiées, mais dont la composition primaire peut être déterminée avec quelque sûreté, sont classées suivant cette composition hypothétique primaire.

Digitized by Google

Le second indice est la structure; il s'exprime par le second index du symbole.

Le troisième indice, la modification ultérieure de la roche (composition secondaire), s'exprime par le troisième index du symbole.

Le premier indice permet de diviser les roches éruptives en quatre grands groupes.

1) Roches alcalines terreuses ferrugineuses.
2) „ alcalines terreuses alumineuses.
3) „ alcalines ou alcalines alumineuses, basiques et neutres.
4) „ acalines alumineuses acides.

Les quatre groupes se désignent par les index respectifs 1, 2, 3 4.

A en juger d'après les dénominations de ces groupes, le premier indice comporterait la composition chimique; en réalité les roches sont dans la grande majorité des cas rapportées dans les différents groupes d'après la composition minéralogique.

Les rapports entre la composition chimique et la composition minéralogique des roches n'étant pas jusqu'ici déterminés d'une manière précise, il fallait recourir à certaines suppositions plus ou moins conjecturales.

Le premier groupe se caractérise par la présence de terres alcalines, de FeO, Fe_2O_3, et d'une faible quantité de Al_2O_3 et d'alcalis. Minéralogiquement cela revient à dire que les roches de ce groupe renferment de l'olivine, des pyroxènes, des amphiboles, avec ou non une quantité minime de feldspaths.

Ce groupe se subdivise en

roches magnésio-ferrugineuses	index	1 d
„ mixtes ou neutres	„	1
„ calcaréo-ferrugineuses	„	1 g

Le sous-groupe magnésio-ferrugineux se caractérise par la présence d'olivine ou de pyroxènes rhombiques; ces minéraux s'observent lorsque la quantité de MgO est supérieure à celle qu'il faut pour saturer les amphiboles, c. à d. lorsque $\frac{(MgFe)O}{CaO} > 3$. A ce sous-groupe se rapportent les péridotites, les roches à olivine, etc.

Le sous-groupe calcaréo-ferrugineux exige au contraire que la quantité de CaO dépasse celle de $(MgFe)O$. En outre, le rapport $\frac{CaO}{(MgFe)O}$ doit être plus grand que dans les pyroxènes, c. à d. $\frac{CaO}{(MgFe)O} > 1$. Ce sous-groupe a de caractéristique le développement de pyroxènes calcareux (jusqu'à la wollastonite) et, en présence de quantités considérables de Fe_2O_3, de grenat calcaréo-ferrugineux. Les pyroxénites et les roches à pyroxène et à grenat sont des représentants du sous-groupe.

Le sous-groupe mixte ou neutre se caractérise par la relation $\frac{(MgFe)O}{CaO} = 1 - 3$. Au point de vue minéralogique la composition de ces roches se détermine par la présence des amphiboles monocliniques. Fe_2O_3 est englouti par des amphiboles ferrugineuses.

Digitized by Google

Le groupe des roches alcalines terreuses alumineuses offre comme indice négatif, soit l'absence totale, soit une très forte pauvreté d'alcali, et comme indice positif la présence de Al_2O_3, de terres alcalines et de quantités variables de FeO et de Fe_2O_3. Les feldspaths basiques sont les minéraux caractéristiques de ces roches.

Comme il est impossible de dire avec exactitude quels sont les feldspaths basiques ou plutôt calciques et quels autres sont alcalins ou, en d'autres termes, de déterminer la limite précise entre les groupes alcalino-terro-alumineux et alcalino-alumineux, je me suis guidé d'après les roches de Bogoslovsk, dont les unes contiennent des feldspaths voisins du labrador et même encore plus basiques, tandis que les autres renferment des faldspaths dans lesquels le rapport de la chaux aux alcalis n'est pas supérieur à celui qui caractérise l'andésine. J'ai donc par analogie rapporté au deuxième groupe les roches à feldspaths se rapprochant du labrador et des roches plus basiques, et au troisième celles à andésine ou à feldspaths encore plus alcalins.

La principale supposition qu'il fallait admettre et qui était indispensable pour faciliter la traduction des chiffres de l'analyse chimique en chiffres de la composition minéralogique et inversement, était la suivante: L'alumine sature en premier lieu les alcalis, ensuite CaO, en formant l'anortite, et le reste donne naissance aux amphiboles et pyroxènes alumineux ou aux micas. Quoique ce ne fût là qu'une supposition purement conjecturale, les assez nombreuses analyses dont je disposais, calculées sur la composition minéralogique, m'avaient donné des résultats assez satisfaisants; de plus, la composition de ces résultats avec ceux des plaques minces ne montre aucune différence dans les rapports quantitatif et qualitatif des minéraux qui ne puisse s'expliquer par des diversités de composition des différents échantillons.

La seconde supposition que j'ai adoptée est toujours confirmée par les observations. Elle consiste en ceci que dans les roches riches en CaO, c. à d. renfermant des feldspaths d'andésine non alcaline, K_2O ne s'observe jamais sous forme d'orthose, mais entre évidement avec Na_2O dans la composition du plagioclase correspondant. Si nous acceptons la formule du labrador $2Ab+3An=2R_2$ [1]) $Al_2Si_6O_{16}+3CaAl_2Si_2O_8$, le rapport entre le nombre des particules de CaO et des alcalis est $\frac{CaO}{R_2O}=\frac{3}{2}$. Conformément à nos suppositions, la quantité de CaO participant à la composition du labrador des roches s'exprime par CaO labrador$=Al_2O_3-R_2O$ et l'appartenance d'une roche au groupe alcalino-terro-alumineux se détermine par la relation $\frac{Al_2O_3-R_2O}{R_2O}>\frac{3}{2}$.

Le second groupe se subdivise en

roches magnésio-ferrugineuses $\frac{(MgFe)O}{CaO-Al_2O_3+R_2O}>3$ . . . index 2 d

roches calcaréo-alumineuses $\frac{CaO-Al_2O_3+R_2O}{(MgFe)O}>1$ . . . „ 2 g

---

[1]) $R_2O=K_2O+Na_2O$.

Digitized by Google

A ces deux sous-groupes s'ajoute un troisième, déterminé par la sursaturation des roches en alumine. Minéralogiquement ces roches sont caractérisées par la présence de corindon et de spinelles lorsque SiO_2 s'y trouve en quantité insuffisante, de sillimanite lorsque l'acide silicique a pu saturer toutes les bases. Ce sous-groupe se détermine par la condition:

$$\text{Roches sursaturées d'alumine } \frac{Al_2O_3}{R_2O+CaO+2MgO}\ ^{1)}.$$

Au sous-groupe magnésio-ferrugineux appartiennent les gabbros à olivine et les norites.

Au sous-groupe calcaréo-alumineux se rapportent les roches à feldspaths de même basicité, à wollastonite et à grenat; ces roches ont été étudiées en détail à Kedabek (Caucase) par E. Federow qui leur a donné le nom de kedabekites.

Dans le troisième sous-groupe se rangent les roches à corindon et à spinelles. Une de ces roches, connue depuis longtemps dans l'Oural, surtout à Kychtym, a été étudiée à fond par J. Morozewicz qui lui a donné le nom de kychtymite.

Le sous-groupe intermédiaire ou neutre est représenté par les gabbros, les diorites, les diabases et par les variétés porphyriques correspondantes.

Le troisième et le quatrième groupe sont caractérisés par la prédominance d'alcalis.

Les roches du quatrième groupe étant nettement distinctes des autres roches de la région, ce groupe est désigné par un index spécial.

La composition de l'andésine étant $=2ab+1an$, la condition déterminant l'appartenance des roches au groupe alcalin s'exprime par $\frac{R_2O}{Al_2O_3-R_2O} > 2$. Ce groupe comprend deux sous-groupes: un basique et un neutre. Dans le premier la quantité de SiO_2 est insuffisante pour saturer tous les alcalis sous forme de feldspaths.

Pour appartenir au sous-groupe basique, au sous-groupe neutre ou au groupe acide (caractérisé par l'excès de SiO_2) les roches doivent satisfaire à une des deux formules suivantes:

$$\frac{6R_2O+2(Al_2O_3-R_2O)+CaO-Al_2O_3+R_2O+(MgFe)O}{SiO_2} \gtreqless 1$$

s'il n'y a pas d'excès de Al_2O_3, c. à d. s'il ne se forme pas de biotite;

$$\frac{3\times 2(Al_2O_3-CaO-R_2O)+2CaO+6(2R_2O+CaO-Al_2O_3)+(MgFe)O+4(Al_2O_3-CaO-R_2O)}{SiO_2} \gtreqless 1$$

s'il y a excès de Al_2O_3 et, en conséquence, s'il se forme du mica (la formation possible de la muscovite n'a pas été prise en considération dans cette formule).

---

[1]) $2\,MgO$ répond à la formule de la biotite $KH(MgFe)_2(AlFe)_2Si_3O_{12}$. La quantité de K_2O absorbée par la biotite n'est pas introduite dans la formule comme trop insignifiante.

Digitized by Google

Mes suppositions étant plus ou moins arbitraires, il se comprend que je n'ai pas la prétention d'insister sur l'exactitude irréprochable des limites établies par moi entre les différents groupes.

Au sous-groupe basique 3 n se rapportent les roches à feldspathides, néphéline, leucite, noséane, telles que les syénites néphélitiques, etc.

Dans le sous-groupe neutre entrent les syénites normales, les andésinites, etc.

Enfin au quatrième groupe appartiennent les granites, les porphyres quartzeux et les albitophyres.

Le second indice sur lequel je m'appuie dans la notation des roches, la structure, se désigne par le second index du symbole. Sa signification est essentiellement locale. Mon principal but en l'établissant était de faire voir à quel type de gisement (abyssal, filonien, effusif, suivant Rosenbusch) la roche appartient. La structure indiquée par le symbole 1 est la structure grenue qui prédomine dans le type abyssal ou, plus exactement, dans le type des grands massifs. Comme cette structure apparaît aussi dans les roches filoniennes et effusives, les structures à grain grossier, moyen, fin, se distinguent respectivement par les chiffres 1, 2, 3. Les deux premiers chiffres s'appliquent le plus souvent aux roches des massifs; le chiffre 3 est parfois attribué aux roches des massifs et aux roches filoniennes, mais habituellement il caractérise la structure des roches effusives.

Les roches à structure 3 sont désignées sur la carte soit dans les espaces uniformément colorés des roches grenues et filoniennes, soit dans les espaces des roches effusives typiques, indiquées par un pointillage sur fond rouge violacé ou violet bleuâtre, suivant la nature des roches au milieu desquelles elles ont été rencontrées.

La structure porphyrique se désigne par l'index 4 qui indique en même temps le type des roches filoniennes le plus développé dans la région. Il est cependant à remarquer que cette structure s'observe aussi par places dans les roches des grands massifs et que plus souvent encore les roches porphyriques alternent avec des tufs typiques.

L'ancienneté de l'Oural et par suite la forte modification que ses roches, surtout celles d'effusion, ont éprouvée sous l'influence de phénomènes secondaires ne permettent point de distinguer à part les roches vitrophyriques, trachytiques, etc, de sorte que tous les types pouvant caractériser les produits d'effusion sont réunis sous la dénomination de tufs et marqués de l'index commun 5.

Sur la carte générale l'assise effusive n'est indiquée qu'aux points où elle joue un rôle plus ou moins important.

Les chiffres 6, 7, 8 du deuxième index se rapportent aux effets du dynamométamorphisme: 6 exprime que la roche a subi une pression ou un broiement; 7 indique une stratification marquée, 8 une schistosité nette et franche; 9 signifie une stratification entrecroisée des schistes métamorphiques.

Dans les cas où les roches offraient deux caractères à noter, l'index se composait de deux chiffres séparés par un trait horizontal.

Digitized by Google

Enfin le dernier chiffre du symbole indique le degré de conservation de la roche: 1—roches fraîches, majeure partie des minéraux conservée; 2—hydatométamorphisme général, les feldspaths basiques remplacés par la zoïsite et la clinozoïsite, les pyroxènes et les amphiboles par la chlorite et l'épidote, les grenats par l'épidote, l'olivine par la serpentine; 3—hydatométamorphisme particulier local, développement de micas pneumatolithiques et carbonatisation des roches (plus tard j'ai préféré désigner le métamorphisme local par des lettres, p. ex. par *b* la bérisitisation, c. à d. la formation de micas pneumatolithiques, par *c* la carbonatisation, par *q* la silicification); 4—éluvium permettant de deviner la roche primaire.

Dans le tableau synoptique de la nomenclature, feuillet II de la carte, on trouvera la couleur et la forme des signes employés pour désigner les modifications secondaires et la structure des roches.

IV. **Aperçu géologique.**

La limite occidentale de la Verch-Issetskaïa datcha et de la Revdinskaïa datcha est presque entièrement occupée par des roches clastiques sédimentaires métamorphisées auxquelles s'adjoignent çà et là des roches sédimentaires typiques peu modifiées et contenant une faune assez nombreuse. Ce sont le plus souvent des quartzites, des quartzites micacés, des schistes siliceux, argileux, parfois chloriteux. Sur la carte ces roches sont marquées par des hachures.

A partir de la Tchoussovaïa ces roches alternent avec des bandes de calcaires déjà antérieurement rapportés aux horizons inférieurs du dévonien et du carboniférien. Le très petit nombre de fossiles trouvés par nous sur la Tchoussovaïa et dans l'Outkinskaïa datcha ne nous a pas permis de déterminer l'âge de ces calcaires d'une manière plus précise.

A proximité de la frontière de la région quartziteuse se montrent subitement des calcaires et des dolomies, apparemment dépourvus de fossiles puisque malgré nos recherches les plus minutieuses nous ne sommes pas parvenus à en trouver. Par analogie avec ce que l'on observe plus loin au Nord, également sur le versant occidental de l'Oural, le long de la rivière Ouls, on peut supposer que ce sont des dolomies du dévonien moyen immédiatement superposées aux quartzites.

Dans la zone quartzito-schisteuse, les quartzites purs et les quartzites micacés (hachures rouge carmin) occupent presque toujours des points plus élevés que les schistes.

Les quartzites purs (fig. 1 et 2, pl. I) renferment environ 95% de SiO_2. Habituellement ils sont de couleur claire presque blanche. Leur stratification est tantôt à peine discernable, tantôt plus ou moins visible. Les quartzites micacés (pl. I, fig. 3) présentent toujours une stratification très nette.

Les schistes offrent souvent une fissilité intense. On y observe parfois des plans de séparation, et même la division en minces dalles, allant en croix avec la stratifica-

Digitized by Google

tion qui dépend de la grosseur du grain des différentes couches. La séparation en dalles est évidemment due au dynamométamorphisme. Dans les affleurements où on a pu observer les schistes in situ on a toujours constaté une faible inclinaison des plans de stratification et une inclinaison presque verticale des plans de séparation. On peut croire que l'angle entre les directions de la séparation et de la stratification primitive correspond à l'angle que la direction de la roche stratifiée par rapport à la verticale forme avec la perpendiculaire à la direction de la pression, celle-ci ayant agi dans le sens horizontal.

Par places les schistes s'enrichissent à un tel point en chlorite et zoïsite qu'il est difficile de déterminer si ce sont là des roches effusives devenues schisteuses sous les efforts de la pression ou si les substances de ces minéraux ont été amenées ultérieurement dans des roches sédimentaires (voir l'échantillon reproduit pl. I, fig. 2).

Dans les limites de la région explorée nous n'avons pu trouver aucun indice permettant de déterminer avec exactitude l'âge de la zone quartzito-schisteuse. Toutefois, prenant en considération l'identité de ces roches avec les schistes et les quartzites de la Niazé-Petrovskaïa datcha, elles doivent être du même âge, c. à. d. (d'après Th. Tschernyschew) du dévonien inférieur.

A l'Est des quartzites et des schistes prédominent des roches massives cristallines alternant çà et là avec des tufs de roches éruptives et des bandes relativement étroites de dépôts sédimentaires typiques représentés par des schistes tufacés, siliceux, argileux, et par des calcaires.

Dans le voisinage immédiat des quartzites se trouvent des roches grenues appartenant principalement au groupe dioritique, parfois au groupe syénitique (221). Habituellement on a affaire à des gabbros et diorites à zoïsite (222) où les feldspaths sont remplacés par la zoïzite et la clinozoïsite. La diallage du gabbro est souvent remplacée, en partie ou totalement, par l'amphibole. Le gabbro typique se rencontre rarement à l'état frais et presque exclusivement à proximité du gabbro à olivine (2*d* 21) dans lequel les feldspaths sont le plus souvent à l'état de fraîcheur parfaite.

Le groupe des gabbros à olivine ne présente un développement considérable que dans la partie Nord de la Verkchné Taghilskaïa datcha (feuille I, planch. *FE*, *EE*, *FD*, *ED*, *FC*, *FB*). La teneur en olivine augmente parfois à un tel point que la roche mérite le nom d'olivinite; cependant cet enrichissement ne s'observe que sur de très petites extensions, après quoi les feldspaths viennent de nouveau se mêler à l'olivine.

Les pyroxénites n'offrent pas un seul développement plus ou moins considérable.

Une amphibolite à grain particulièrement grossier occupe des espaces assez étendus dans le territoire de la mine de fer Sporny (planch. *FC*).

Les diorites quartzeuses sont fortement modifiées. Les feldspaths y sont remplacés par un agrégat à grain très fin de zoïsite, souvent avec mélange de mica en quantité considérable.

A la surface, le massif atteint son extension maximale vers le Nord. Plus au Sud,

Digitized by Google

la ligne de sa limite Est traverse la rangée *D* des planchettes (*DE*, *DD*, *DC*, *DB*, *DA*, *Da*, *Db*, *Dc*). La limite Ouest tourne peu à peu à l'Est (à travers les planchettes *Fa*, *Ea*, *Eb*) et se rencontre avec la limite Est dans la planchette *Dc*.

Les roches de la limite Est se caractérisent par leur structure indistincte et leur grain plus fin que celui des roches de l'Ouest. Parfois se présente la structure franchement porphyrique ou franchement tufacée, mais habituellement ces structures sont peu nettes. On peut dire avec assurance que les roches de cette zone sont d'origine effusive, quoique l'on y rencontre aussi des schistes tufacés, des schistes quartzeux sédimentaires et des calcaires.

La structure géologique de la Revdinskaïa datcha a cela de particulier qu'en de nombreux endroits sur la frontière des quartzites vient se montrer l'assise effusive. Plus loin cette assise est remplacée par le massif des roches grenues et dans la vallée de l'Eletchevka elle est de nouveau recouverte par les tufs et les schistes tufacés.

Le développement des calcaires est très inégal dans la zone de l'assise tufacée. Au cours inférieur de la Taghil on ne les a nulle part trouvés dans les nombreuses fouilles, parfois assez profondes, ouvertes pendant les recherches de l'or. Au cours moyen de cette rivière (planch. *CD*, *CC*) ils atteignent leur plus grande puissance sous le village de l'usine Verkhné-Taghilsky (planch. *CA* et *BA*) et disparaissent ensuite presque complètement. Plus au Sud (planch. *Ba*, *Ca*, *Cb*) on ne les a constatés que dans les mines de limonite, avec gisements du minerai caractéristique des calcaires, et dans quelques fouilles isolées.

A droite de la Taghil, les variétés tufacées se remplacent par les roches grenues à mesure que le terrain s'élève davantage.

La composition du second massif des roches grenues diffère de celle du premier par le plus grand développement de serpentines et de roches à olivine. En même temps on n'y observe jamais les passages, si fréquents dans le massif occidental, de ces roches aux roches à feldspaths. Les serpentines et les roches à olivine apparaissent tantôt sous forme de larges massifs continus, tantôt sous l'aspect de minces filons. Des roches à olivine non serpentinisées ne s'observent qu'au centre des grands massifs. Si dans le premier massif les roches à olivine peuvent être considérées comme dues à la différenciation d'un magma commun, ce n'est pas le cas dans le second massif.

Un fait important à remarquer est la présence, au milieu de la plus puissante assise de roches magnésiennes, d'une étroite bande de calcaires s'étendant du Nord au Sud à travers les planchettes *Ac* et *Ad* et se prolongeant à travers le territoire de l'usine Chaïtansky jusque dans la Revdinskaïa datcha où ressortent parfaitement les rapports entre ces roches, les schistes tufacés qui les accompagnent et les serpentines. La corrélation parle en faveur du caractère intrusif des serpentines.

Les variétés des roches feldspathiques sont analogues à celles du premier massif.

La vallée de la Néiva est constituée par des schistes tufacés très voisins de

Digitized by Google

ceux de la vallée de la Taghil. L'assise de ces schistes y atteint sa plus grande puissance; vers le Sud elle se rétrécit peu à peu.

Sur quelques points de cette zone on voit apparaître des calcaires. Ceux-ci sont largement développés au Nord, s'effacent presque complètement dans la partie moyenne et apparaissent de nouveau, mais moins puissants, au Sud. Ils ne renferment nulle part de faune plus ou moins conservée.

Du côté Est l'assise tufo-schisteuse est brusquement interrompue par des affleurements de porphyres et de granites à grain fin d'un caractère particulier, étranger aux roches examinées jusqu'ici: les feldspaths y sont le plus souvent transparents comme du verre et appartiennent aux types purement alcalins; les minéraux alcalino-terreux sont représentés par la biotite et parfois par l'amphibole.

La région occupée par les porphyro-granites biotitiques est très étendue. Sa frontière Nord coïncide presque exactement avec la frontière des domaines des usines de Verkh-Issetsk, celle de l'Est passe à une faible distance de la frontière Est de ces domaines, celle du Sud sort des limites des terrains explorés. Sur les bords se montrent çà et là des plages de porphyres. La largeur de cette région atteint 30 verstes au Nord, diminuant jusqu'à 16 verstes au Sud. Les porphyro-granites manifestent très souvent le clivage en matelas avec plans de séparation presque horizontale. Les nombreuses fentes sont soudées par des granites secondaires ne consistant habituellement qu'en quartz et feldspaths. Le grain des granites secondaires est soit plus fin, soit beaucoup plus gros que celui des granites qu'ils ont recollés. Au microscope ces roches se caractérisent par la présence presque constante de microcline. Le champ des porphyro-granites est d'une uniformité surprenante. Ce n'est qu'en quelques points très éloignés les uns des autres que viennent se montrer des affleurements d'autres roches, mais si petits que l'échelle de notre carte n'a souvent pas permis de les indiquer. Ainsi sur l'espace compris dans les planchettes *ca* et *cb* on observe des affleurements de roches non seulement à magma dioritique (2), mais encore à magma ferro-magnésien. Des roches grenatifères affleurent dans les planchettes *bA*, *ec*, *eg*, *fk*, *fl*; ces roches ont surtout été mises à jour par les travaux dans la mine Sogrinsky (planch. *eg*) où elles touchent à des calcaires à grain grossier. Les roches à grenat se montrent d'ailleurs déjà dans la région des schistes tufacés (planch. *aA*, *ae*, *bf*). Là comme ici elles offrent le même aspect typique de masses à gros grain brun rougeâtre ou brun jaunâtre et à éclat résineux. Les grenats sont tantôt presque entièrement, tantôt exclusivement ferro-calciques. Parfois, quoique assez rarement, les granites renferment des cristaux d'almandin et plus fréquemment des cristaux de sphène.

Le champ des granites semble être limité par des lignes droites et régulières. En un point, notamment sous l'étang de l'usine de Verkh-Issetsk, les granites s'étirent brusquement vers l'Est en allant occuper l'espace entre le bord septentrional de l'étang et la grande route de Moscou. A cette convexité correspond à l'Ouest un empiètement

Digitized by Google

sur les granites des roches de l'assise schisto-tufacée accompagnée de calcaires, serpentines, etc.

Un autre trait caractéristique du champ porphyro-granitique est l'absence de toute trace de plissement. En outre l'étude des mines Goroblagodatsky a montré que les porphyrogranites sont les moins âgées de toutes les roches dont nous avons parlé jusqu'ici. Ainsi toutes les observations amènent aux conclusions suivantes: 1) Les porphyrogranites constituent une nappe puissante; 2) les diorites n'ont apparu à leur surface qu'aux rares points où la nappe était détruite par l'érosion; 3) les contours nets et réguliers de la nappe sont dus à des effets de brusques dislocations; 4) dans son ensemble le champ porphyrogranitique présente un vaste graben.

Les granites se terminent un peu avant la route de Verkhotour, frontière orientale de la Verkh-Issetskaïa datcha. Les phénomènes que nous avons constatés à la frontière occidentale se manifestent aussi à l'Est, mais avec la différence que comparativement aux roches à magma ferrugineux magnésien les roches à magma mixte alcalino-terro-ferrugineux sont beaucoup plus répandues et que les transitions des unes aux autres et aux variétés alumineuses sont plus fréquentes. Toutes ces roches forment le plus souvent des variétés porphyriques à gros grain. Les phénocristaux sont habituellement des pyroxènes, parfois des feldspaths. Dans la plupart des cas ces roches sont fortement modifiées. Les phénomènes de dynamométamorphisme sont assez fréquents. Contrairement à ce que l'on observe à la frontière Ouest, ils se concentrent sur des lignes déterminées, manquant dans les intervalles. Par places l'effet du dynamométamorphisme a été si intense qu'il a produit des schistes feuilletés. Naturellement le processus a toujours été accompagné de l'hydatométamorphisme des roches. Une autre différence entre les deux frontières, c'est la présence d'assez nombreux filons et de nappes, en apparence restreintes, de porphyres quartzeux et d'albitophyres quartzeux. Une trosième différence réside dans le caractère des roches sedimentaires, conglomerats typiques à fragments de tufs, serpentines, calcaires, etc., et dans ceci qu'une partie des calcaires, notamment ceux du Nord, sur la rivière Rej, renferment une assez riche faune carboniférienne (d'après la détermination de N. Yakovlew) avec *Productus scabriculus*, *Reticularia sp.*, *Euomphalus*, *Bellerophon*, *Naticopsis*, *Cyathophyllum*, débris de lamellibranches, etc. Plus au Sud prédominent des schistes siliceux à grain très fin et des schistes argileux recouverts d'une puissante assise d'éluvium. Une dernière particularité à signaler est une forte modification locale des roches par carbonatisation et, plus au Nord, au contact avec les porphyres, une modification non moins forte par silicification, avec production de tufs siliceux.

Au premier coup d'oeil sur la carte géologique de la Mourzinskaïa datcha (côté droit de la feuille IV) l'attention est attirée par la situation de la bande, coloriée en gris, des roches sédimentaires. Commençant à la limite occidentale du territoire, près de la route de Verkhotour, elle se dirige, large jusqu'à 4 verstes, à l'Est en décrivant

Digitized by Google

une courbe vers le Nord, et s'arrête à une nappe de porphyrogranites identiques avec ceux de la Verkh-Issetskaïa datcha. Les conditions de gisement des roches sédimentaires suggèrent l'opinion que l'espace occupé par ces roches présente un graben pareil à celui qui, rempli par les granitporphyres, s'étend dans la même direction à travers l'étang des usines Verkh-Issetsky; ces graben répondent à la zone de dislocation transversale signalée par A. Karpinsky. Cette bande sédimentaire est constituée par des schistes siliceux à grain très ténu et plus rarement par des schistes tufeux plus ou moins typiques que recouvre une puissante assise d'éluvium renfermant de l'hématite brune. Le mode de gisement du minerai permet de supposer que l'hématite s'est formée au milieu de calcaires, mais ceux-ci n'ont été rencontrés dans aucune des fouilles, de même qu'on n'a pas trouvé la moindre trace d'organismes fossiles.

A la bande sédimentaire affinent presque sur toute sa longueur des roches du groupe gabbro-dioritique (222 et 221), ainsi que des serpentines, des pyroxénites, des amphibolites, ou bien des tufs à magma dioritique et, ce qui est plus fréquent, syénitique (252 et 352 ou 251 et 351).

Les pyroxénites, péridotites, serpentines, gabbros à zoïsite, gabbros originairement à olivine, (conservés seulement comme gabbro serpentino-zoïsitiques), constituent pour ainsi dire une seule assise de roches reliées par des transitions mutuelles. Des tufs, parfois des variétés porphyriques, partiellement des schistes tufacés, forment au Nord et à l'Ouest une nappe presque continue avoisinant des diorites, serpentines, etc. Les minéraux essentiels des variétés tufacées sont des feldspaths voisins de l'andésine et des cristaux fortement corrodés d'amphibole. Les tufs sont le plus souvent très modifiés, de même les diorites, et criblés de clinozoïsite.

En dehors de la partie Est du territoire Mourzinsky les porphyrogranites occupent des étendues considérables dans les planchettes *le* et *lf* et traversent en filons caractéristiques l'assise gabbro-serpentineuse des mines Blagodatny. Les filons puissants sont le plus souvent de forme irrégulière, tantôt gonflant jusqu'à 5 et même 12 sagènes d'épaisseur, tantôt se rétrécissant jusqu'à 1 sagène. Le plus souvent ils accusent un plongement rapide vers l'Ouest, parfois ils penchent vers l'Est. Leur direction oscille entre NE 35° et NS, d'accord avec la direction de la limite des roches sédimentaires dans le voisinage des mines (feuille IV, feuille I, côté gauche).

Outre ces puissants dykes peu réguliers dont la direction paraît coïncider avec la direction principale de la dislocation, on observe dans la mine Pervo-Blagodatny de minces filons porphyriques (de 2—3 cm jusqu'à 2 m d'épaisseur), réguliers, droits, verticaux ou presque verticaux, à salbandes nettes, traversant les roches en croix aux autres filons. L'injection des porphyres dans les fentes des serpentino—diorites a produit un métamorphisme local très intense des roches encaissantes et des porphyres eux-mêmes. La modification consiste dans la destruction totale de la plus grande partie des minéraux primaires, feldspaths, pyroxènes, amphibole, olivine, et même de la serpentine

Digitized by Google

secondaire, et dans la substitution de carbonates de *Mg*, *Ca*, *Fe* aux silicates alcalino-terro-ferrugineux, et de micas aux feldspaths alcalins. Les micas se rencontrent d'ailleurs aussi sous forme de mince agrégat de paillettes enchevêtrées dans les diorites et les serpentines. Çà et là on voit apparaître du quartz secondaire en forme de fin agrégat de l'aspect de la calcédoine. Dans les accumulations pures le mica de listwénite rappelle par son aspect la serpentine noble; il est d'un vert plus éclatant que la serpentine, translucide sur les bords, doux et gras au toucher, quoique moins que le talc ou la pierre ollaire. Toutes ces modifications secondaires des roches peuvent s'expliquer par l'action prolongée de grandes quantités de vapeurs d'eau et d'acide carbonique et l'on comprend dès lors la disparition des minéraux primaires, la formation des carbonates dans les roches chargées de terres alcalines donnant avec CO_2 des sels difficilement solubles, ainsi que la disparition des feldspaths dans les porphyres alcalins typiques; on comprend aussi pourquoi la décomposition n'a pas amené l'amoncellement de carbonates alcalins facilement solubles, mais a donné naissance à des silicates alumineux résistant mieux aux solutions aqueuses. Cependant toutes ces transformations sont loin d'être uniformes: tantôt elles se montrent très intenses, tantôt, comme par exemple dans les minces filons mentionnés, ni les porphyres ni les roches voisines n'ont été modifiés. En même temps, lorsque les phénomènes de métamorphisme font défaut, les filons apparaissent rectilignes et plus réguliers que les autres, parce que le magma liquide du porphyre s'est consolidé aussitôt après avoir rempli les fentes. Les filons puissants au contraire qui remplissent des fentes ayant dû servir de cheminées par lesquelles les masses liquides du porphyre ont atteint la surface et dont les parois ont été plus ou moins détruites ne peuvent nullement présenter de contours réguliers. On comprend aussi l'énergique activité pneumato-lithologique qui s'est déployée dans le voisinage des filons puissants à contours irréguliers et son absence le long des minces filons rectilignes.

V. **Aperçu pétrographique.**

Dans le texte russe j'ai consacré à ce chapitre (VI) une très grande place et j'y ai concentré tout ce que les matériaux qui étaient à ma disposition m'ont fourni de plus convainquant. Dans le résumé français je dois me borner à ne reproduire que les conclusions avec les arguments fondamentaux, tout en mettant le lecteur à même de comprendre les analyses chimiques et les résultats des recherches optiques du texte russe, ainsi que les nombreuses figures des préparations microcospiques (voir aussi l'index des tables).

Pour faciliter la lecture des résultats des recherches optiques obtenus au moyen des instruments et des procédés élaborés par E. Fedoroff et perfectionnés par ses élèves (Méthode universelle ou theodolitique de E. Fédoroff) je donne ici l'explication de quelques-uns des signes employés.

Digitized by Google

Ng—Np désigne la valeur de la biréfringence ou la différence des coefficients maximal et minimal de réfraction.

$2V$ désigne la valeur vraie de l'angle des axes optiques du minéral (. . . .) Les signes + et — indiquent respectivement si la bissectrice aiguë est l'axe *Ng* ou l'axe *Np*.

Ng [001] représente l'angle d'extinction des minéraux monocliniques si l'axe *Ng* se trouve dans le plan de symétrie. [001] veut dire le troisième ou principal axe du cristal.

B est l'axe de macle.

BNg, *BNm*, *BNp* sont les angles formés par l'axe de macle avec les directions des trois principaux coefficients de réfringence. Le signe № indique pour les plagioclases le pour cent de l'élément calcique de l'anorthite dans la composition du feldspath.

La table I met sous les yeux des photographies de quartzites et de schistes métamorphiques.

Les figures des tables II, III, IV (fig. 5—13) représentent les préparations des roches à magma alcalin terreux-ferrugineux.— Les résultats de l'analyse optique de la plaque mince fig. 5 se trouvent à la page 60 et 61 du texte russe.— La préparation fig. 6 offre dans sa masse principale un minéral particulier dont l'angle des axes optiques $2V = +55^\circ$ satisfait aux pyroxènes, l'angle du prisme (110) (110) = 57° est celui des amphiboles, l'angle d'extinction = environ 38°; les plans des stries très fines correspondent comme dans la diallage au clivage suivant (100), on observe aussi très peu de pyroxène normal avec $2V = +58^\circ$; *Ng* [001] = 40°. — La fig. 7 représente une amphibolite à gros grain dans laquelle, à côté d'amphibole normale avec biréfringence assez faible *Ng* — *Np* = 0,018, on aperçoit de l'antophyllite de même biréfringence avec angle des axes optiques $2V = +80^\circ$. — Les fig. 8 et 9 font voir le passage au sous-groupe magnésien.— Les fig. 10, 11, 12 appartiennent à la roche à olivine pure. Une macle intéressante d'olivine est représentée fig. 12; l'axe *Nm* est commun aux deux individus; le plan d'accolement passe par l'axe *Nm* dans l'angle aigu entre les axes *Np* des deux individus; cet angle étant = 16°, l'angle entre le plan d'accolement ou plan de macle et les plans *Nm Np* des deux individus est = 8°. Si, prenant en considération que dans les olivines l'axe *Nm* coïncide avec le premier axe [100], nous essayons de trouver un plan correspondant à notre axe *Nm*, nous verrons que pareil plan n'existe pas pour les olivines. Si nous construisons un plan avec distance polaire de 8°, nous trouvons qu'il répond assez bien au symbole (014). Mais il est évident qu'une macle avec plan à symbole aussi compliqué est chose peu probable. Il ne reste donc qu'à admettre que notre macle, tout en se rapprochant du système rhombique, possède en réalité une symétrie qui ne dépasse pas celle d'un cristal monoclinique. L'axe *Nm* coïncide avec le deuxième axe cristallographique [010] et l'angle de l'axe *Ng* à l'axe [001], c. à d. l'angle d'extinction, est egal à 8°. La biréfringence *Ng* — N*p* = 0,028 de notre olivine

Digitized by Google

est considérablement au-dessous de la valeur normale.—Des pyroxènes rhombiques n'ont été observés ni dans la composition des péridotites ni dans celle des pyroxénites.— La fig. 13 représente une des variétés calcaréo-ferrugineuses du groupe alcalino-terro-ferrugineux; c'est une roche secondaire formée d'un mélange intime de grenat, d'épidote et d'une quantité plus petite de zoïsite et de quartz.

Les plaques minces des roches grenatifères sont peu intéressantes; elles n'ont pas été photographiées. Deux analyses des roches grenatifères sont données à la page 67; la composition minéralogique qui en est déduite se trouve aux pages 68.

L'ensemble des particularités de gisement des roches de notre région et aussi, d'après E. Stratonovitch, des roches de Bogoslovsk permet de croire que dans quelques cas la naissance des roches grenatifères est due à une sorte de scorification ou à la dissolution des calcaires dans la masse des roches feldspathiques entourantes. Le grenat a uniquement pu se former aux dépens de CaO de calcaires et de Fe_2O_3 essentiellement d'andésinophyres. Grâce à la fusibilité facile de $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$ il a pu se produire une prompte extraction de Fe_2O_3 des roches feldspathiques et son dépôt entre celles-ci et les calcaires. Cette couche ayant pu arrêter l'influence réciproque des calcaires et de la roche en fusion, il est nécessaire d'admettre la faculté du grenat fondu d'absorber un excès de CaO capable de réagir de nouveau sur Fe_2O_3 et SiO_2 de la masse non encore solidifiée. Pendant le refroidissement et la décristallisation des scories grenatiques sursaturées de chaux, CaO s'est en partie substitué à Fe_2O_3 en donnant lieu à la formation de la wollastonite ou en général d'un pyroxène riche en chaux et il s'est produit un mélange de grenat, de pyroxène calcique et de magnétite (la quantité correspondante de FeO dissout dans le magma est supposée dégagée simultanément avec Fe_2O_3). Ainsi s'expliquerait la coexistence fréquente des minéraux mentionnés plus haut.

Une roche de nature extraordinaire a été rencontrée au milieu des serpentines de la planchette *ae*. On en trouvera l'analyse à la page 72. Dans la fouille elle s'est montrée parfaitement compacte, de couleur gris clair, çà et là gris verdâtre, d'un éclat légèrement grasseux; la cassure en est unie. Densité 3,515. La section mince, regardée au microscope, présente un agrégat de grains fins brunâtres, insensible à la lumière polarisante. A la page 73 est donnée sa composition minéralogique déduite hypothétiquement de l'analyse chimique.

Les figures 14 et 15 représentent le gabbro typique. La roche fig. 15 contient de l'olivine. La fig. 16 montre un gabro très riche en olivine. Les analyses chimiques des roches fig. 14 et fig. 15 sont citées aux pages 74 et 77. On trouvera sur la page 76 les résultats de l'étude optique du second gabbro (*ED* 29) par rapport aux feldspaths et à l'olivine. Ici aussi l'olivine se caractérise par sa biréfringence peu élevée qui ne dépasse pas 0,025. La composition des feldspaths oscille entre № 47 et № 85, la plus forte biréfringence appartient au № 65 avec $Ng—Np = 0,014$. Le calcul de la composition minéralogique d'après les données de l'analyse donne pour les feldspaths

Digitized by Google

le № 86, c. à d. une teneur en chaux beaucoup plus forte que ce n'est le cas en réalité. Ce fait, de même que l'analyse de la roche *ED* 94 montrent que dans la composition des pyroxènes il doit nécessairement entrer une quantité considérable du silicate de Tschermak $MeAl_2SiO_5$ (dans la première analyse surtout sous forme de $MgAl_2SiO_6$).

La page 78 contient deux analyses des gabbros typiques. La page 79 donne la composition minéralogique déduite de ces analyses et les resultats de l'examen microscopique. A la page 80 on trouve les résultats de l'analyse microscopique faite sur un gabbro à olivine. La biréfringence de l'olivine est = 0,028, considérablement inférieure à la valeur habituelle; elle n'a d'ailleurs pas été déterminée par mesure directe, mais par déduction de la biréfringence des feldspaths.

La fig. 18 représente un gabbro amphibolique. L'analyse en est donnée à la page 82.

Les autres figures de la table V et celles de la table VI reproduisent des beerbachites, des diorites, des norites, des diorites quartzeuses, roches fréquentes dans les bancs des gabbros et qui semblent présenter le facies de superficie du magma. L'analyse p. 84 donne une idée des roches que je range dans les beerbachites. Les diorites se caractérisent par les analyses p. 86. L'analyse optique des norites, p. ex. *FC* 74, a donné pour les feldspaths des № assez élevés (№ 85). La biréfringence du minéral qui par ses couleurs caractéristiques de pléochroïsme se rapporte à l'hypersthène, est plus élevée que d'habitude: $Ng-Np=0{,}020$, $2V=-63°$. Il convient de faire remarquer une espèce particulière d'un mélange intime de magnétite et d'amphibole rappelant l'evtectique des alliages de la lame *FB6c* (fig. 20).

Notre région est pauvre en représentants typiques des roches syénitiques grenues que nous désignons par le premier indexe 3. Les figures 25, 26, 27 en représentent des échantillons.

Les granites pegmatitiques sont peu répandus à l'Est; ils sont plutôt propres à l'Ouest où ils avoisinent les diorites quartzeuses.

Les granites alcalins typiques ne se rencontrent point à l'Ouest; à l'Est ils sont surtout représentés par les membres voisins des aplites avec teneur minime en biotite, mais parfois la biotite prédomine (fig. 31).

Les granites à microcline paraissent exclusivement se trouver sous forme de filons de formation hydrochimique; parfois viennent s'y associer des variétés pegmatitiques (fig. 37).

Le muscovite des granites paraît être toujours de formation secondaire, du moins à en juger d'après sa pénétration dans les feldspats, parfois suivant les plans de clivage (fig. 39).

Les tables X, XI, XII, XIII se rapportent aux magmas porphyriques. Les relations mutuelles de ces magmas diffèrent de beaucoup de celles des roches grenues. Nous n'avons pas trouvé un seul échantillon de magma magnésio-ferrugineux ou magnésio-alumineux dans lequel la structure porphyrique puisse être constatée avec certitude.

Digitized by Google

Nous ne pouvons pas non plus signaler de porphyrite à grenat ou wollastonite, ni de représentant du magma calcaréo-ferrugineux; les magmas calcaréo-alumineux et ultra-alumineux font également défaut dans les roches grenues de la région.

Le groupe alcalino-terro-ferrugineux n'est représenté dans les variétés porphyriques que par les porphyrites à pyroxène, peut-être à amphibole, très souvent à ouralite (fig. 40, 41). La pâte de ces porphyrites contenant toujours une quantité notable de zoïsite compacte peu transparente et souvent de la clinozoïsite, elle doit avoir primitivement renfermé des feldspaths. La forte désagrégation des roches de ce sous-groupe fait comprendre l'absence du sous-groupe magnésio-ferrugineux, roches particulièrement susceptibles à se désagréger.

Les porphyrites dioritiques ou diabasiques font défaut. En revanche les roches à magma syénitique, extrêmement rares comme roches grenues, sont très fréquentes. Ce sont principalement des andésinophyres à amphibole (fig. 44 et 53), des roches feldspathiques sans bisilicates, des albitophyres et des oligoclasophyres (fig. 43, 45, 46, 47, 48 49, 50). Les porphyres et albitophyres quartzeux se rencontrent assez souvent (fig. 51, 52).

La même variété des magmas qui s'observe dans les roches porphyriques se constate dans leurs tufs; il est cependant à noter que les tufs des porphyres quartzeux sont très rares.

Comme je l'ai déjà dit, je réunis sous le nom de tufs toutes les variétés effusives typiques, depuis les andésinophyres qui paraissent s'être solidifiés pendant qu'ils étaient encore en mouvement et qui offrent des amas de phénocristaux (fig. 53, 58) jusqu'aux tufs véritables de caractère nettement clastique (fig. 54, 55, 59). J'y rapporte aussi les roches porphyriques dans la pâte desquelles on peut supposer la présence de la matière vitreuse primitive (fig. 56), de même que les laves typiques à creux miarolitiques remplis de quartz, d'épidote, etc. (fig. 57, 94). Le tuf représenté dans la fig. 60 peut servir d'exemple des tufs acides; à côté de phénocristaux fondus de quartz on y observe des plages ovales constituées par le même magma, mais à grain plus grossier.

L'étude des processus secondaires qui ont parfois entièrement transformé les roches de notre région est pour nous d'une grande importance. Comme je l'ai dit dans l'aperçu géologique, à propos des gabbros et des diorites, ces roches se rencontrent rarement à l'état frais. La même chose peut être dite par rapport à toutes les roches excepté les granito—porphyres.

La majeure partie des modifications que les minéraux des roches ont éprouvées peuvent se caractériser par le terme général d'hydatométamorphisme. Mais il est nécessaire de distinguer entre les processus généraux qui se sont manifestés partout et paraissent se trouver en relation avec la profondeur au-dessous de la surface et l'hydatométamorphisme local ou régional qui se rapproche parfois de la pneumatolyse et joue un rôle important dans les gîtes métallifères.

Digitized by Google

L'ordre dans lequel nous allons examiner les phénomènes de l'hydatométamorphisme général est conforme à la composition des roches où ils se manifestent.

Le processus le plus habituel et qui s'observe partout dans les roches du sous-groupe magnésio-ferrugineux est la serpentinisation. Les figures 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70 représentent les divers modes de sa manifestation. Le plus souvent la serpentine s'est individualisée à un degré très faible. Sous le microscope le tableau dépend en premier lieu de la fréquence des fissures et du développement des fibres de serpentine en direction perpendiculaire à celle des fissures (fig. 64); dans l'agrégat enchevêtré très fin se montrent souvent des fibres individualisées déjà plus grosses (fig. 65, 66). La serpentine noble en présente de particulièrement épaisses (fig. 67). Habituellement la structure de cette serpentine est parallèle aux fibres; parfois elle est rubanée et les fibres s'étendent alors perpendiculairement aux rubans (fig. 69).

Quelquefois on observe dans les serpentines le développement de talc sous forme d'agrégats à grain très fin (fig. 72) et, très rarement, d'un minéral brun orange, par la valeur de sa biréfringence voisin des micas. Sur la fig. 73 ce minéral traverse le milieu de la lame en large bande foncée à bords déchirés.

A la page 109 du texte russe on trouvera plusieurs analyses de serpentines.

On rencontre parfois dans les serpentines de petites plages de chlorite presque indifférente à la lumière polarisée et souvent parsemées de petites lamelles d'actinolite (fig. 71).

L'apparition d'amphibole secondaire est un phénomène très répandu dans les roches à pyroxène aussi bien du groupe alcalino-terro-ferrugineux que du groupe alcalino-terro-alumineux. Souvent le remplacement des pyroxènes par l'amphibole fibreuse s'est produit successivement, pour ainsi dire particule pour particule, sans formation d'autres minéraux ou de vides et sans augmentation du volume de la roche. Cette transformation s'est probablement opérée sous l'influence de solutions magnésiennes et d'une manière analogue à celle que la théorie la plus répandue attribue à la formation des dolomies.

En remplaçant les pyroxènes du gabbro, l'amphibole pénètre souvent dans le gabbro lui-même (fig. 74).

Les fig. 75 et 77 représentent une porphyrite ouralitisée avec restes de pyroxène non modifié au centre d'anciens gros cristaux. Les fig. 76 et 78 donnent une idée de porphyrites ouralitiques où seule la forme des grains témoigne par ses contours de la transformation de cristaux de pyroxène.

L'olivine n'a été constatée qu'une seule fois dans la roche ouralitique (fig. 104). Vraisemblablement on a affaire à une ancienne péridotite à pyroxène où MgO de l'olivine, complétant la quantité de cet élément dans le pyroxène, a servi à la formation de l'ouralite.

L'ouralite présente parfois des macles assez compliquées (fig. 79).

Digitized by Google

La zoïsitation des feldspaths primitifs est un phénomène très répandu (tab. XXI, XXII, XXIII). La zoïsite forme rarement de gros cristaux et dans ce cas elle est transparente. Le plus souvent elle est incolore ou de couleur brunâtre et se fait remarquer par son relief assez net. Quand on introduit l'analyseur et que l'on tourne la platine, la zoïsite attire aussitôt l'attention par ses belles couleurs de dispersion passant du bleu de saphir au brun orangé.

La fig. 81 représente une section mince où la zoïtite en cristaux assez réguliers a pénétré dans les grains de feldspaths d'un gabbro en les absorbant peu à peu et en se développant à leurs dépens.

La fig. 82 montre un agrégat de gros grains de zoïsite la plupart maclés. Les constantes optiques sont données à la page 117 du texte russe. L'axe *Nm* étant commun à l'un et l'autre individu de la macle, on peut considérer comme axes de macle les bissectrices entre les axes *Ng* et *Np* qui forment avec elles un angle de $13^1/_2°$. Les traces des plans de clivage sont parallèles à la trace de macle, mais les plans eux-mêmes coupent le plan de macle suivant l'axe *Nm* en formant avec l'axe *Ng* un angle de 44°. Sous le rapport structural c'est donc l'axe *Nm* qui est la plus importante. Chez la zoïsite c'est, d'après M. Lévy. soit le troisième axe [001], soit le second [010]. Si nous acceptons ce dernier cas, l'ensemble des plans de notre zoïsite nous amène à la conclusion qu'au plan de clivage ou peut attribuer le symbole (201) [la mesure directe a donné (1,8.0.1)] et au plan de macle le symbole (102) [mesure directe: (0.425.0.1)].

Les constantes de l'amphibole de la diorite sont données à la page 118.

La plaque mince reproduite fig. 83 montre un agrégat de cristaux très bien formés de zoïsite, celle de la fig. 84 une concrétion rayonnante. Assez fréquents sont les agrégats compacts à grain très fin; plus le grain est ténu, moins l'agrégat est transparent (fig. 85, 86, 87, 89, 90).

Les fig. 88 et 91 représentent des chlorites, assez fréquentes dans les diorites à zoïsite. Sur la fig. 88 on voit un réseau de magnétite qui paraît s'être déposée le long des fissures de clivage des anciens grains d'amphibole.

Parmi les cristaux de zoïsite et d'épidote on rencontre des individus de biréfringence très variable. Je les rapporte aux clinozoïsites, quoique le caractère des macles de notre zoïsite les fasse plutôt rapporter au système monoclinique qu'au système rhombique. La fig. 92 montre des cristaux de clinozoïsite pénétrés dans les feldspaths de l'épidiorite. Dans la fig. 93 une veine de clinozoïsite recoupe un agrégat compact du même minéral. Dans la fig. 94 la clinozoïsite remplit les cavernes miarolitiques d'un tuf. La fig. 95 reproduit une roche filonienne quartzo-épidotique. La fig. 96 représente des pseudomorphoses de clinozoïsite d'après les feldspaths.

Sur la table XXV commence une série de photographies illustrant l'hydatométamorphisme régional. Les tables XXV et XXVI sont consacrées à un type particulier

Digitized by Google

de pneumatolyse exprimée par la formation de roches chloritiques à grain moyen et grossier (fig. 97), souvent avec inclusions d'octaèdres de magnétite (fig. 98) ou de tourmaline (fig. 101), et d'assises talqueuses parfois pénétrées de trémolite (fig. 103). Aux produits de sublimation paraissent prendre part *B* et peut-être partiellement *F*. Certaines roches chloritiques montrent du mica pneumatolitique (fig. 99 et 100). Sur la fig. 100 on aperçoit dans la masse de la chlorite, outre le mica, des restes disséminés de pyroxènes. Les constantes optiques du mica sont données à la page 123. Dans les macles, l'axe *Np* est commun aux deux individus. Ceux-ci sont tournés l'un par rapport à l'autre sous des angles de 55° et 100° et non de 60° et 120° comme c'est le cas chez les micas normaux.

Les tables XXVII, XXVIII et XXIX se rapportent au type important de pneumatolyse dont nous avons parlé dans l'aperçu geologique, c. à d. au processus de carbonatisation et de muscovitisation. Dans la section mince fig. 105 la partie médiane est seule formée de serpentine normale, alors que les champs à gauche et à droite sont entièrement pénétrés de micas pneumatolitiques. La serpentine fig. 106 se montre entièrement remplacée par les micas, mais dans la fouille elle se présente comme une serpentine noble d'un vert plus intense que d'ordinaire (voir p 125 la composition chimique de l'échantillon). Les fig. 107, 108, 109, 111 représentent des listwénites typiques. La fig. 110 montre le passage d'une porphyrite ouralitisée à la listwénite. Les fig. 112—116 donnent une idée des bérésites. Les fig. 112—114 font voir le remplacement successif et total des feldspaths par les micas avec conservation des contours des feldspaths. Dans les plaques minces fig. 115 et 116 le mica pénètre uniformément tout le champ excepté les grains primitifs de quartz. La fig. 117 représente un porphyre quartzeux biotitique et la fig. 119 une bérésite où tous les feldspaths sont remplacés par des micas Sur la fig. 118 on peut voir le développement de la pyrophyllite dans un filon quartzeux; les propriétés optiques de cette pyrophyllite diffèrent assez notablement de celles de la pyrophyllite habituelle; les cristaux en sont uniaxes négatifs, aplatis suivant l'axe *Np*, avec traces de clivage perpendiculaire à cet axe; $Ng - Np = 0{,}023$. La fig. 120 donne une idée des tufs siliceux développés le long de la bande nickelifère dans les datcha Verkh-Issetskaïa et Revdinskaïa. Les fig. 126—130 représentent des échantillons de schistes tufacés au contact des roches effusives avec les roches sédimentaires. Les fig. 131, 132, 133 donnent un tableau caractéristique de la transformation en schistes, sous l'influence de la pression, de porphyrite ouralitisée (131) et d'albitophyre (132, 133). La fig. 134 représente une syénite comprimée schisteuse à amphibole. La fig. 135 montre une roche schisteuse composée de quartz, d'amphibole verte, de clinozoïsite et de zoïsite compacte, minéraux ou produits de métamorphisme que l'on observe aussi dans la section mince précédente. La fig. 136 fait voir un schiste analogue à l'amphibole et à l'almandin.

La fig. 137, tab. XXXV, donne la photographie d'un schiste à glaucophane. Les

Digitized by Google

trois autres figures de cette table représentent des roches sédimentaires plus ou moins typiques.

VI. Gîtes métallifères.

La partie Ouest de la région explorée ne renferme que des gîtes d'hématite brune du type le plus répandu, c'est-à-dire que les gisements sont liés à des calcaires.

Les gîtes de ce minerai dans la Silvinskaïa datcha et la Chaïtanskaïa datcha (carte géologique, feuille I, à partir de la colonne *G* des planchettes) n'ont pas de valeur industrielle.

L'assise dolomitique de la Sévernaïa Outkinskaïa datcha (feuilles I et III, planchettes *Ec*, *De*, *Df*) offre une série de gîtes de fer assez considérables.

Les gîtes de fer de la zone quartzito-schisteuse de la Revdinskaïa datcha sont d'un autre type. Ils sont disposés dans des schistes chlorito-quartzeux conformément au plan de schistosité. Quelques gisements consistent en hématite brune, les autres, de beaucoup les plus nombreux et les plus considérables, tels que les gisements Zimovotchny et Pouzansky, fournissent une hématite rouge assez impure, schisteuse, parsemée en abondance d'octaèdres de magnétite.

Dans l'Ouest des roches cristallines massives (feuille I) il existe dans des amphibolites (à antophyllite) un gîte peu considérable de magnétite avec TiO_2 associé en grande quantité; le minerai est très magnétique.

Des assises de bérésite et de listwénite dues à une pneumatolyse intense se rencontrent pour la première fois dans les planchettes *Cb* et *Ba*; en même temps on y observe dans les filons de quartz des traces de cuivre gris et de galène, indices caractéristiques de ce type de pneumatolyse. Les analyses du quartz, il est vrai peu nombreuses, n'ont révélé aucune trace d'or.

Le long de la vallée de la rivière Taghil se trouvent sur les calcaires quelques petits gîtes d'hématite brune.

Les alluvions au cours inférieur de la riv. Taghil sont aurifères. L'or se trouve aussi, toutefois en faible quantité, dans les sables de la plupart des affluents de cette rivière.

Sur la rive Nord de la rivière Abléi (planchette *DF*) une mine de cuivre actuellement abandonnée ouvre une série de gisements de fer pyriteux connus dans la région sous le nom de „mines de cuivre" et dont un seul est exploité (mine Kalatinsky). Ces gisements méritent d'ailleurs leur nom, étant tous plus ou moins cuprifères. Les mines Ejevsky, Rogatkina Yama, Alexéevsky, qui se rapportent au même type, sont toutes plus ou moins riches en pyrite. Quelques petites exploitations de la même catégorie se trouvent aussi dans les planchettes *BB*, *BA*, *Aa*.

Dans la vaste région de schistes tufacés et partiellement de calcaires qui s'étend depuis la mine Ableisky à l'Ouest jusqu'au graben porphyro-granitique de l'Est, de

Digitized by Google

nombreux puits de reconnaissances, les uns anciens, les autres ouverts par nous, montrent les roches imprégnées en abondance de pyrite. Parfois la pyrite se présente sous forme d'amas filoniens, les uns minces, sans valeur industrielle, les autres d'une épaisseur allant jusqu'à 6 sagènes (mines Kalatinsky, Ejevsky). Les roches encaissantes appartiennent, comme nous l'avons dit, aux assises des schistes tufacés, mais elles varient dans d'assez larges limites. Leur magma est le plus souvent syénitique (3), quelquefois granitique (4), rarement dioritique (2). Les minéraux primaires sont presque toujours modifiés. Les effets de la carbonatisation s'observent assez souvent, de même que le développement de bérésites; mais ces phénomènes sont loin d'être aussi caractéristiques et aussi répandus que dans la région aurifère de l'Est.

Dans quelques-unes des mines (Kalatinsky, Rogatkina Yama, Ableisky) ce sont les schistes et les tufs qui encaissent les gîtes, dans d'autres (Ejevsky, Alexéevsky) le minerai se trouve tantôt au contact des schistes tufacés avec les calcaires, tantôt seulement dans les schistes ou uniquement dans les calcaires. Les calcaires sont alors toujours saccharoïdes.

Suivant que les gîtes sont enfermés dans les schistes tufacés ou dans les calcaires, leur allure est régulière on plus ou moins capricieuse. Dans la mine Kalatinsky, par exemple, la pyrite forme des lentilles assez régulières, longues d'environ 60 sagènes, s'épaississant jusqu'à 6 sagènes, avec plongement à peu près vertical (fig. 143, 144), tandis que le gîte de la mine Ejevsky, tout en atteignant la même puissance, se contourne en zigzags tant en direction qu'en plongement (voir les coupes verticales fig. 141, et les coupes horizontales à la profondeur de 8, 15, 32 sagènes, fig. 142).

L'exploitation de la mine Ejevsky a été arrêtée en 1845 à cause de son désavantage. Cependant l'étude des comptes rendus assez volumineux (archives de l'usine) concernant la marche des travaux dans la mine et la fonte du minerai amène à la conclusion que la mine est loin d'être épuisée. La fonte du minerai donnait 10% de métal.

La pyrite de la mine Kalatinsky se vend aux usines chimiques pour la fabrication de l'acide sulfurique et l'extraction du cuivre des résidus. Une sagène d'enfoncement des travaux donne environ 500000 pouds de pyrite; la teneur en cuivre atteint 2,5%.

Par leur conditions de gisement les filons aurifères se rapprochent assez près des gîtes pyritifères, mais ils ne sont jamais en liaison avec eux. Les pyrites dont nous venons de parler ne contiennent pas la moindre trace d'or. On n'observe en général aucun rapport entre la répartition de l'or et les amas des métaux sulfurés.

Le filon Kapotinsky, le plus important des filons aurifères de la région, a donné jusqu'ici 70 à 80 pouds d'or. Le métal est concentré près de la surface et disparaît rapidement plus bas.

Quoique les gîtes filoniens soient en général peu considérables et assez pauvres en or, leur grand nombre et d'autre part l'abondance des effets de pneumatolyse permettent

Digitized by Google

de présumer à priori la richesse en or des alluvions. En effet, la vallée de la Néiva se distingue sous ce rapport.

Les calcaires de la zone médiane des roches tufacées et sédimentaires contiennent de nombreuses et assez riches mines de fer. A la page 174 du texte russe sont données les analyses du minerai cru (les 4 premières) et du minerai grillé.

Les serpentines, surtout aux points où elles occupent de grands espaces, renferment de nombreux gîtes de chrome.

Parmi les gisements métallifères de la Revdinskaïa datcha les gîtes de nickel attirent surtout l'attention. M. Karpinsky ayant déjà consacré à ces gisements une monographie très détaillée et épuisant complètement le sujet ma tache se réduisait à déterminer si l'exploitation du minerai serait possible et lucrative. Dans ce but on a ouvert une série de puits de reconnaissance de 6, 14, 19 sagènes de profondeur. Pour couvrir les frais des travaux on a fondu le minerai extrait et le produit (ferro-nickel à 30% de *Ni*) a été vendu. Les reconnaissances ont montré que le minerai est concentré dans une brèche (fig. 145, hachures) formant un banc irrégulier de fragments de serpentine, de schistes tufacés, de calcaire et de concrétions de calcédoine disséminées dans la masse générale et présentant par places des amas jusqu'à 4 sagènes d'épaisseur. La brèche rappelle par son caractère la boue des salses. Les dépôts abondants de SiO_2 à l'état de concrétions compactes de calcédoine et non de quartz grenu indique l'activité d'eaux chaudes. Aussi est-ce vraisemblablement à l'action d'émissions d'eaux chaudes et de boue, formée par destruction sous une forte pression des parois des fentes, que le minerai de nickel doit son origine.

Les résultats des analyses (page 183) que nous avons faites sur les échantillons les plus riches parmi les spécimens recueillis concordent avec l'opinion de Herman qui considère ce minerai comme une serpentine dans laquelle une partie de MgO serait remplacée par NiO. Le calcul de nos analyses donne

Zoïsite . .	2,9%	SiO_2	2,3%
Kaolin . .	3,6%	H_2O	0,1%
Serpentine	Ni-fère $\left(\frac{NiO}{(MgFe)O}\right.$ environ $\left.3\right)$		—91,7

Un peu plus bas (page 183) on trouve dans le texte russe l'analyse d'une variété brune du minerai de nickel. Cette variété se rencontre rarement.

Parmi les divers gîtes que l'on rencontre dans le territoire de la Revdinskaïa datcha, le seul qui offre des provisions de minerai plus ou moins considérables est celui de la mine Petrovsky. A la page 189 sont données les analyses complètes des riches minerais de ce gisement et un peu plus haut (№ 1, 2, 3, 4, etc) on trouve la teneur en NiO du minerai le plus riche dont nous avions rempli plusieurs caisses. Le chiffre précédant celui de la teneur en NiO indique le nombre de pouds du minerai contenu dans la caisse d'où l'échantillon avait été pris.

Digitized by Google

La quantité de minerai extrait dans le cours de nos travaux a atteint 83511 pouds; la teneur moyenne en NiO était d'environ 5%.

Au lieu de s'amincir avec la profondeur, le banc de brèche nickelifère semble plutôt gagner en épaisseur et devient plus régulier. Plus on s'approfondit, plus le minerai se répartit uniformément, mais par contre la teneur en métal diminue. Dans la partie explorée du gîte, c. à d. jusqu'à la profondeur de 19 sagènes, les provisions de minerai à teneur ne dépassant pas 1,5% peuvent s'évaluer à environ 450000 pouds.

Les minerais de la mine Foullonovsky sont beaucoup plus pauvres que ceux de la mine Pétrovsky. On trouvera à la page 198 les résultats de l'analyse complète d'un échantillon, ainsi que les chiffres indiquant la teneur en Ni de sept tas de minerai extrait pendant les travaux de reconnaissance.

Dans l'Est du territoire de la Verkh Issetskaïa datcha c'est la mine de cuivre Pytchminsko-Klioutchevskoï qui présente de l'intérêt. On peut voir sur la figure 146 une série de filons peu distants l'un de l'autre, orientés N—S avec écart sous des angles différents vers l'Ouest. Comme le fait voir la coupe (fig. 148) à travers les puits de recherche et trois forages au diamant, la grande majorité des filons plongent avec une grande rapidité. Un seul, trouvé récemment, ne dépasse pas 45° d'inclinaison (fig. 149). Le caractère du changement en puissance des filons est nettement visible sur la fig. 147.

Les roches qui constituent la région de la mine sont assez uniformes. Les plus répandues sont des porphyrites épidioritiques et ouralitiques intimement liées entre elles par de nombreuses transitions. Par places, mais assez rarement, se rencontrent des porphyres quartzeux autour desquels les roches montrent toujours les indices d'une très forte carbonatisation.

Çà et là on observe les effets de puissantes dislocations, tantôt sous forme de crevasses, tantôt sous l'aspect de roches froissées et même pulvérisées. Les crevasses et les roches froissées offrent assez souvent des ramifications latérales. Leur direction dominante est N—S.

Les régions des roches dérangées présentent les principales voies, tant des eaux souterraines lessivant les roches métallifères, que des eaux de surface s'accumulant dans les environs de la mine. L'affluence irrégulière des eaux dans les puits d'exploitation est toujours en relation avec l'état de cettes voies.

La formation des minerais peut-être attribuée à des sulfates en solution (c'est probablement sous cet aspect que le cuivre et le fer des porphyrites arrivent dans les crevasses et les fissures) capables à être précipités par les matières organiques dissoutes dans les eaux de surface qui viennent s'infiltrer dans ces crevasses et augmenter le mouvement général des eaux souterraines vers le bas et le Sud suivant l'inclinaison du terrain dans cette direction.

Les alcalis et l'acide carbonique, les derniers produits d'oxydation du carbone des matières organiques lessivées de la couche de terre végétale de surface, détruisent et

Digitized by Google

dissolvent peu à peu les salbandes des artères aquifères et ouvrent de nouvelles voies où le minerai peut se déposer. Selon toute probabilité le minerai continue encore à se former de nos jours.

Si notre hypothèse est juste, les dépôts de minerai de cuivre doivent de haut en bas se suivre dans l'ordre suivant:

Jusqu'à un certain horizon le minerai fait défaut, puis viennent les restes du lessivage, c. à. d. des hématites brunes, et enfin le gîte de cuivre vert.

Dans notre mine les premières traces de cuivre apparaissent à 2 sagènes de la surface et à la profondeur de 2 à 3 sagènes les filons deviennent productifs. La puissance et la richesse des filons augmentent graduellement.

A 8 sag. de profondeur, parfois un peu plus haut, se montrent les premières traces des pyrites. Dans quelques filons la prédominance de la pyrite commence déjà à 12 sag., dans d'autres l'horizon du minerai pyriteux s'abaisse jusqu'à 20 sagènes (mine Ivanovsky).

La plus forte épaisseur des filons se rencontre toujours à une profondeur peu considérable. Pour les filons puissants elle s'observe habituellement à 15—20 sagènes au-dessous de la surface, mais il y en a, surtout lorsqu'ils sont anastomosés, où le niveau du plus grand renflement est plus haut.

Plus bas les filons diminuent graduellement en épaisseur et cessent d'être productifs. La profondeur de la limite inférieure du minerai est assez variable. Dans le filon Pokrovsky elle semble se trouver à 35 sagènes au-dessous de la surface. Le filon Ivanovsky au contraire que nous avons sondé jusqu'à environ 35 sagènes de profondeur s'est trouvé encore assez riche en minerai, mais son épaisseur ne dépassait guère 3 pieds.

Les petits filons disparaissent complètement à 8—10—15 sagènes de profondeur.

Les résultats des analyses des différents minerais sont donnés à la page 221. Les quantités des minerais extraits et le poids du cuivre obtenu par la fonte durant ces dernières années, après la reprise des travaux, sont indiquées à la page 220.

L'intérêt principal de le domaine Mourzinsky consiste dans sa richesse en or. Les gîtes les plus importants et les plus intéressants sont ceux du système des mines Bblagodatnys (carte séparée, feuille I, côté gauche) et parmi eux c'est surtout le gîte Pervo-Blagodatny qui attire l'attention.

Les mines aurifères Blagodatnys sont disposées le long de ces filons porphyriques irréguliers que dans l'aperçu géologique j'ai considérés comme ayant servi de canaux d'éruption aux porphyres. Comme je l'ai dit, ces filons manifestent des traces très nettes d'un type de pneumatolyse (bérésitisation et carbonatisation) que j'ai largement décrit dans le texte russe.

L'or est contenu dans des filons quartzeux irréguliers qui tantôt gonflent jusqu'à 2 et même 5 sagènes d'épaisseur en envoyant des apophyses quartzeuses, tantôt se

Digitized by Google

rétrécissent en s'effilant. Dans les horizons supérieurs (12 à 17 sag. de profondeur) le quartz se montre par places chargé d'ocres de fer, de cuivre, de plomb, tandis que dans les horizons inférieurs il contient des pyrites de fer, du cuivre gris, de la galène et de la blende.

Les filons s'étendent le plus souvent au contact des porphyres bérésitisés avec les roches metamorphosées latérales (feuille IV, plans séparés à droite, et fig. 150, 152, 153, 154 du texte russe; sur les figures, les filons porphyriques sont indiqués par de petites croix, sur les plans, ils sont teintés en couleur orange; l'horizon métallifère est marqué par des hachures). Le minerai, riche dans le voisinage du contact, s'appauvrit de plus en plus à mesure qu'on s'éloigne vers les porphyres et les listwénites.

La présence dans le minerai d'éléments accessoires (*Sb*, *As*, *Pb*, *Zn*, *S*) ne fait que souligner l'origine pneumatologique du gîte, d'où on peut conclure à sa constance et à son indépendance quant à la profondeur. En effet la mine Pervo-Blagodatny, mieux étudiée que les autres et poussée plus bas, ne montre pas jusqu'ici de diminution de minerai, mais au contraire la quantité en paraît augmenter. Les pages 227, 228 et les suivantes indiquent les résultats de nombreuses analyses ainsi que la teneur des minerais à différents horizons. Pour bien connaître les minerais et élaborer la meilleure méthode de leur traitement, on fait subir à ceux qui sont extraits d'un nouvel étage, ouvert entre la 21-e et la 31-e sagène de profondeur, un triage à main et à eau; de cette façon on a distingué: minerais de cuivre, minerais cuivreux, minerais riche en pyrite et en contenant en moindre quantité, minerais de plomb. Les petits fragments passant par les trous du crible (2 × 2) ont été accumulés à part et considérés comme menu d'ensemble. Les quantités relatives des minerais sont les suivantes sur 43625 pouds extraits durant le mois de Mai: minerais de cuivre 8,9%, minerais cuivreux 28,4%, minerais riches en pyrite 7,2%, moins riches en pyrite 8%, minerais de plomb 0,0%, menu d'ensemble 47,5%. Le tableau de la page 240 fait connaître la composition de chaque espèce de ces minerais (la première ligne correspond aux minerais de cuivre, la seconde aux minerais cuivreux, la troisième aux minerais riches en pyrite, la quatrième aux minerais moins riches en pyrite; *Au* et *Ag* sont indiqués en zolotniks sur 100 pouds de minerai, les autres éléments constituants sont donnés en pour cent). Les chiffres parlent d'eux-mêmes.

La mine Vtoro-Blagodatny est moins riche (feuille I, carte séparée; fig. 151; coupe). Se faire une idée plus ou moins exacte des minerais qu'elle renferme était chose difficile, les horizons supérieurs (plus de 22 sagènes en profondeur) étant déjà épuisés et les travaux ayant été suspendus. Les analyses des échantillons faites par Th. Mourachov qui, sur la demande d'une compagnie étrangère, a étudié la mine en 1894—1902 lorsque l'exploitation se bornait presque exclusivement à Vtoro-Blagodatny, permettent de conclure que la teneur en or au gonflement du filon près de la galerie centrale est d'environ 10 zolotniks sur 100 pouds de minerai. Actuellement on pousse la mine en

Digitized by Google

profondeur et on ne manquera certainement pas d'en extraire des richesses, peut-être inférieures à celles de Pervo-Blagodatny, mais toujours notables. On peut se faire une idée de cette mine d'après le tableau p. 248 qui représente les résultats fournis par des échantillons recueillis à la base de l'horizon inférieur de l'exploitation et par quelques fragments qu'on a pu trouver dans les niveaux supérieurs. Les analyses faites par B. Miklachevsky ont donné: *Au* 11,5 zolotniks sur 100 pouds, *Ag* 44,16 zolotniks, *Cu* 6,18%.

La mine Tretii-Blagodatny, située plus loin au Sud, fournit des minerais beaucoup plus pauvres en or et argent. Les minerais extraits par nous ont été classés comme ceux de Pervo-Blagodatny. Leur teneur réssort des analyses p. 254 (première ligne, minerais de cuivre; deuxième ligne, minerais cuivreux; troisième ligne, minerais riches en pyrite; quatrième ligne, minerais moins riches en pyrite).

Les mines Choulghinsky et Kremlevsky se rapprochent par leur caractère de la mine Berezovsky. Elles présentent de nombreux filons quartzeux franchement secondaires, d'une épaisseur variant entre 0,01 et 1 mètre, recoupant en direction presque verticale des bérésites et les roches contiguës. La richesse en or y diminue rapidement avec la profondeur. Habituellement l'or n'est pas associé à d'autres minéraux. Les pyrites ne tiennent que de 5 à 6 zolotniks d'or sur 100 pouds.

Digitized by Google

Digitized by Google

ОБЪЯСНЕНІЕ ТАБЛИЦЪ.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Таблица I *).

1. Кварцитъ съ малымъ развитіемъ цемента. × 25 +.
   Кварцъ и ничтожныя количества слюды.
2. Кварцитъ съ значительнымъ развитіемъ цемента. × 20 +.
3. Слюдистый кварцитъ съ замѣтной слоистостью. × 30 +.
   Кварцъ. Безцвѣтныя слюды.
4. Кварцево-роговообманковый сланецъ. × 40 —.
   Кварцъ. Роговая обманка. Немного магнетита и вторичныхъ полевыхъ шпатовъ.

Таблица II.

5. Пироксенитъ. × 20 +.
   Пироксенъ. Очень немного хлопьевидной роговой обманки.
6. Особый типъ пироксенита. × 30 +.
   Авгитъ. Преобладаетъ моноклинный минералъ, близкій къ паргаситу.
7. Амфиболитъ. × 40 —.
   Роговая обманка. Антофилитъ. Магнетитъ.
8. Тремолитовый перидотитъ. × 30 +.
   Оливинъ и въ преобладающемъ количествѣ тремолитъ.

*) — = безъ анализатора.
+ = николи скрещены.
× = увеличеніе.

Tableau I *).

1. Quartzite dont le ciment est peu developpé. × 25 +.
   Quartz, quantité négligeable de mica.
2. Quartzite dont le ciment est considérablement developpé. × 20 +.
3. Quartzite micacée avec schistosité marquée. × 30 +.
   Quartz, mica incolore.
4. Schiste quartzeux à amphibole. × 40 —.
   Quartz, amphibole. Un peu de magnétite et de feldspaths secondaires.

Tableau II.

5. Pyroxénite. × 20 +.
   Pyroxène. Petite quantité d'hornblende fibr.
6. Type particulier de pyroxénite. × 30 +.
   Augite. Dans la roche domine un mineral monoclinique se rapprochant du pargassite.
7. Amphibolite. × 40 —.
   Hornblende. Anthophyllite. Magnétite.
8. Péridotite à trémolite. × 30 +.
   Olivine et trémolite, ce dernier en quantité prépondérante.

*) — = sans analysateur.
+ = nicols croisés.
× = grossissement.

Digitized by Google

Таблица III.

9. Пироксеновый перидотитъ. × 22½ +.
Пироксенъ. Оливинъ и замѣщающіе ихъ въ большемъ количествѣ роговая обманка и змѣевикъ.
10. Оливиновая порода, сильно серпентинизированная. × 40 —.
Оливинъ. Змѣевикъ. Хромитъ.
11. Свѣжая оливиновая порода съ хромитомъ.
Оливинъ. Хромитъ. Змѣевикъ.
12. Двойникъ оливина.
Оливинъ. Хромитъ.

Таблица IV.

13. Кварцево-эпидото-гранатовая порода. × 25 —.
Гранатъ. Эпидотъ. Цоизитъ. Кварцъ. Магнетитъ.
14. Нормальное габбро. × 30 +.
Полевые шпаты. Діаллагъ. Магнетитъ.
15. Типичное габбро съ необычнымъ содержаніемъ оливина. × 20 +.
Полевые шпаты, отъ лабрадора до битовнита (№ 47—№ 85). Діаллагъ. Оливинъ.
16. Оливиновое габбро. × 30 +.
Оливинъ. Основные полевые шпаты.

Таблица V.

17. Беербахитъ. × 30 +.
Полевые шпаты, близкіе къ лабрадору (№ 48). Пироксены. Зеленыя слюды. Магнетитъ.
18. Роговообманковое габбро. × 20 +.
Зеленая роговая обманка. Полевые шпаты, близкіе къ битовниту.
19. Діоритъ. × 20 +.
Полевые шпаты, близкіе къ лабрадору (№ 46—№ 65). Роговая обманка. Магнетитъ.
20. Тоже. × 70 —.
Эвтектика магнитнаго желѣзняка и роговой обманки.

Tableau III.

9. Péridotite à pyroxène. × 22½ +.
Pyroxène, olivine, puis hornblende et serpentine en grande quantité remplaçant les deux premiers.
10. Roche d'olivine fortement serpentinisée. × 40 —.
Olivine. Serpentine. Chromite.
11. Roche d'olivine fraiche à chromite.
Olivine. Chromite. Serpentine.
12. Mâcle d'olivine.
Olivine. Chromite.

Tableau IV.

13. Roche composée de quartz, épidote, et grenat. × 25 —.
Grenat. Epidote. Zoisite. Quartz. Magnétite.
14. Gabbro normal. × 30 +.
Feldspaths. Diallage. Magnétite.
15. Gabbro-type avec peu d'olivine. × 20 +.
Feldspaths de labrador à bytownite (№№ de 47 à 85). Diallage. Olivine.
16. Gabbro à olivine. × 30 +.
Olivine. Feldspaths basiques.

Tableau V.

17. Beerbachite. × 30 +.
Feldspaths se r'approchant du labrador (№ 48). Pyroxènes. Micas verts. Magnétite.
18. Gabbro à hornblende. × 20 +.
Hornblende verte. Feldspaths s'approchant de bytownite.
19. Diorite. × 20 +.
Feldspaths voisin du labrador (№ 46—№ 65). Hornblende. Magnétite.
20. Idem. × 70 —.
Eutetique de magnétite et d'hornblende.

Digitized by Google

Таблица VI.

21. Діоритъ. ×22 +.
Полевые шпаты. Роговая обманка. Магнетитъ.
22. Діоритъ. Полевые шпаты.
Зеленая роговая обманка. Немного кварца.
23. Норитъ. ×20 —.
Полевые шпаты. Ромбическій пироксенъ. Бурая роговая обманка. Немного моноклиннаго пироксена и кварца.
24. Норитъ. ×30 +.
Полевые шпаты. Ромбическій пироксенъ. Немного роговой обманки.

Tableau VI.

21. Diorite. ×22 +.
Feldspaths. Hornblende. Magnétite.
22. Diorite.
Feldspaths. Hornblende verte. Un peu de quartz.
23. Norite. ×20 —.
Feldspaths. Pyroxène rhombique. Hornblende brune. Un peu de pyroxène monoclinique et de quartz.
24. Norite. ×30 +.
Feldspaths. Pyroxène rhombique. Un peu d'hornblende.

Таблица VII.

25. Роговообманковый сіэнитъ. ×25 +.
Роговая обманка. Полевые шпаты. Немного кварца. Вторичныя слюды.
26. Пироксеновый сіэнитъ. —.
Полевые шпаты, близкіе къ альбиту (№ 10). Пироксены. Роговая обманка.
27. Сіэнито-гранитъ. ×25 +,
Полевые шпаты, близкіе къ олигоклазу (№ 25). Немного кварца и мусковита.
28. Кварцевый діоритъ. ×25 +.
Полевые шпаты, близкіе къ андезину. Кварцъ. Волокнистая роговая обманка.

Tableau VII.

25. Syénite à hornblende. ×25 +.
Hornblende. Feldspaths. Un peu de quartz. Mica secondaire.
26. Syénite à pyroxène. —
Feldspaths se rapprochant de l'albite (№ 10). Piroxène. Hornblendes.
27. Syénite-Granite. ×25 +.
Feldspaths voisins de l'oligoclase (№ 25). Un peu de quartz et de muscovite.
28. Diorite quartzeux. ×25 +.
Feldspaths voisins de l'andésine. Quartz. Amphibole fibreuse.

Таблица VIII.

29. Пегматитовый гранитъ. ×25 +.
Полевые шпаты. Кварцъ.
30. Пегматитовый гранитъ. +.
Полевые шпаты. Кварцъ.
31. Пироксеново-біотитовый гранитъ, богатый біотитомъ. ×25 +.
Біотитъ. Немного пироксеновъ. Немного роговой обманки. Полевые шпаты. Магнетитъ. Кварцъ.
32. Роговообманково-біотитовый гранитъ. ×40 +.
Полевые шпаты. Роговая обманка. Біотитъ. Кварцъ.

Tableau VIII.

29. Granite. ×25 +.
Feldspaths. Quartz.
30. Granite. +
Feldspaths. Quartz.
31. Granite à biotite et à pyroxène, très riche en biotite. ×25 +.
Biotite. Un peu de pyroxène. Un peu de hornblende. Feldspaths. Magnétite. Quartz.
32. Granite à hornblende et à biotite ×40 +.
Feldspaths. Hornblende. Biotite. Quartz.

Digitized by Google

Таблица IX.

33. Біотитовый порфиро-гранитъ. × 30 +.
Полевые шпаты. Кварцъ. Біотитъ.
34. Микроксеиновый гранитъ. × 20 +.
Полевые шпаты. Кварцъ. Немного біотита и вторичнаго мусковита.
35. Микроклиновый гранитъ. × 25 +.
36. Микроклиновый біотитовый гранитъ. × 40 +.

Таблица X.

37. Микроклиновый пегматитовый гранитъ. × 25 +.
38. Мусковитый гранитъ. × 30 +.
Полевые шпаты. Кварцъ. Мусковитъ.
39. Тоже. × 30 +.
Много мусковита.
40. Пироксеновый порфиритъ. × 12 —.
Пироксенъ. Замѣщающая его роговая обманка. Цоизитъ.

Таблица XI.

41. Роговообманковый порфиритъ. × 20 +.
Роговая обманка. Клиноцоизитъ.
42. Діабазовый афанитъ. × 30 —.
Полевые шпаты. Тальк.
43. Андезинофиръ. × 20 +.
44. Роговообманковый андезинофиръ.

Таблица XII.

45. Смятый олигоклазофиръ. × 25 +.
46. Олигоклазофиръ съ небольшимъ количествомъ кварца. × 30 +.
47. Роговообманковый альбитофиръ.
48. Сферолитовый альбитофиръ. × 40 +.

Таблица XIII.

49. Альбитофиръ съ изогнутыми и претерпѣвшими сдвигъ выдѣленіями. × 20 +.

Tableau IX.

33. Granite porphyrique à biotite. × 30 +.
Feldspaths. Quartz. Biotite.
34. Granite à microcline × 20 +.
Feldspaths. Quartz. Un peu de biotite et de muscovite secondaire.
35. Granite à microcline × 25 +.
36. Granite à microcline et à biotite. × 40 +.

Tableau X.

37. Granite pegmatitique à microcline. × 25 +.
38. Granite à muscovite. × 30 +.
Feldspaths. Quartz. Muscovite.
39. Idem. × 30 +.
Beaucoup de muscovite.
40. Porphyrite à pyroxène. × 12 —.
Pyroxène et hornblende le remplaçant. Zoïsite.

Tableau XI.

41. Porphyrite à hornblende. × 20 +.
Hornblende. Clinozoïsite.
42. Aphanite diabasique. × 30 —.
Feldspaths. Talc.
43. Andésinophyre. × 20 +.
44. Andésinophyre à hornblende.

Tableau XII.

45. Oligoclasophyre froissé. × 25 +.
46. Oligoclasophyre avec une petite quantité de quartz. × 30 +.
47. Albitophyre à hornblende.
48. Albitophyre sphérolitique. × 40 +.

Tableau XIII.

49. Albitophyre avec les phéno-cristaux courbés et ayant subi le decrochement. × 20 +.

Digitized by Google

50. Типичный сферолитовый альбитофиръ. × 30 +.
51. Кварцевый альбитофиръ. × 30 +.
52. Кварцево-біотитовый альбитофиръ. × 30 +.
Кромѣ біотита, альбита и кварца, довольно много вторичныхъ слюдъ.

50. Typique albitophyre sphérolitique. × 30 +.
51. Albitophyre quartzeux. × 30 +.
52. Albitophyre quartzeux à biotite. × 30 +.
Outre la biotite, l'albite et le quartz, quantité considérable de micas secondaires.

Таблица XIV.

53. Роговообманковый андезинофиръ. × 20 +.
54. Туфъ роговообм. андезинофира. × 20 +.
55. Типичный туфъ. × 20 +.
56. Діабазовый туфъ. × 20 +.

Tableau XIV.

53. Andesinophyre à hornblende. × 20 +.
54. Tuf d'un andésinophyre à hornblende. × 20 +.
55. Tuf typique. × 20 +.
56. Tuf diabasique. × 20 +.

Таблица XV.

57. Типичный туфъ съ эпидотовыми миндалинами. × 20 +.
58. Олигоклазофировый туфъ. × 40 +.
59. Тоже, болѣе типичный. × 30 +.
60. Типичный порфировый туфъ (липаритовый). × 20 +.
Кварцъ. Вторичныя слюды.

Tableau XV.

57. Tuf typique avec amygdales remplies d'épidote. × 20 +.
58. Tuf oligoclasophyrique. × 40 +.
59. Même roche mais plus typique × 30 +.
60. Tuf porphyrique typique (liparitique). × 20 +.
Quartz. Micas secondaires.

Таблица XVI.

61. Особый типъ серпентинизаціи оливиновой породы. × 40 +.
62. Серпентинизированный діаллагоновый перидотитъ. × 25 +.
Змѣевикъ. Діаллагъ.
63. Замѣщеніе антофилитомъ пироксена. × 30 +, стр. 184.
64. Змѣевикъ обычнаго типа. × 20 +.

Tableau XVI.

61. Type particulier de serpentinisation d'une roche d'olivine. × 40 +.
62. Peridotite à diallage serpentinisé. × 25 +.
Serpentine. Diallage.
63. Remplacement du pyroxène par l' antophyllite × 30 +, page 184.
64. Serpentine du tipe ordinaire. × 20 +.

Таблица XVII.

65. Змѣевикъ съ крупными индивидуализировавшимися частицами. × 30 +.
66. Тоже, но перекристаллизація прошла еще дальше. × 20 +.
67. Благородный змѣевикъ. × 25 +.
68. Тоже. × 25 +.

Tableau XVII.

65. Serpentine dont les grains sont individualisé grossièrement. × 30 +.
66. Idem. La recristallisation est encore plus avancée. × 20 +.
67. Serpentine noble. × 25 +.
68. Idem. × 25 +.

Digitized by Google

Таблица XVIII.

69. Струйчатый благородный змѣевикъ съ кристаллами магнитнаго желѣзняка. × 15 +.
70. Благородный змѣевикъ съ магнезитомъ. × 20 +.
71. Актинолитово-хлоритовая порода. × 20 +.
72. Змѣевикъ съ примѣсью талька. × 20 +.

Tableau XVIII.

69. Serpentine noble striée avec des cristaux de magnétite. × 15 +.
70. Serpentine noble avec magnétite × 20 +.
71. Roche chloriteuse à actinote. × 20 +.
72. Serpentine mêlée du talc. × 20 +.

Таблица XIX.

73. Змѣевикъ съ бурымъ тальком. × 40 +.
74. Уралитизированное габбро. × 25 +.
75. Уралитовый порфиритъ. × 17 —.
Уралитъ. Остатки пироксена. Зеленая слюда. Немного карбонатовъ.
76. Тоже. × 13 +.
Пироксеновъ уже не наблюдается.

Tableau XIX.

73. Seprentine avec du talc brun. × 40 +.
74. Gabbro ouralitisé. × 25 +.
75. Porphyrite ouralitisé. × 17 —.
Ouralite. Restes de pyroxène. Micas verts; un peu de carbonates.
76. Idem. × 13 +.
Les pyroxènes font défaut.

Таблица XX.

77. Смятый уралитовый порфиритъ съ остатками пироксена. × 11 —.
78. Тоже, но безъ пироксена. × 12 +.
79. Сложный двойникъ уралита съ цоизитомъ въ центрѣ. × 30 +.
80. Цоизитовое габбро. × 30 +.
Сдвиги въ діаллагѣ.

Tableau XX.

77. Porphyrite ouralitisé froissé avec les restes de pyroxène. × 11 —.
78. Idem, mais sans pyroxène. × 12 +.
79. Mâcle compliquée d'ouralite. Au centre on voit la zoïsite × 30 +.
80. Gabbro à zoïsite. × 30 +.
Déplacement dans le diallage.

Таблица XXI.

81. Развитіе крупно кристаллизованнаго цоизита въ габбро. × 25 +.
Полевые шпаты. Пироксенъ. Цоизитъ.
82. Двойники цоизита. × 30 +.
83. Окристаллизованный цоизитъ въ цоизитовомъ діоритѣ. × 40 +.
84. Лучистыя группы цоизита въ цоизитовомъ діоритѣ. × 40 +.

Tableau XXI.

81. Développement de gros cristaux de zoïsite dans un gabbro. × 25 +.
Feldspaths. Pyroxène. Zoïsite.
82. Mâcles de zoïsite. × 30 +.
83. Zoïsite cristallisé dans le diorite à zoïsite. × 40 +.
84. Les groupes rayonnés de zoïsite dans un diorite à zoïsite. × 40 +.

Digitized by Google

Таблица XXII.

85. Цоизитово-роговообманковое габбро. × 20 +.
86. Цоизитовый порфиритъ. × 40 —.
Цоизитъ. Буровато-зеленая роговая обманка.
87. Цоизитовый діоритъ. × 20 —.
88. Цоизитово-хлоритовое габбро. × 40 —.
Кромѣ цоизита и хлорита магнетитъ.

Tableau XXII.

85. Gabbro à hornblende et zoïsite. × 20 +.
86. Porphyrite à zoïsite. × 40 —.
Zoïsite. Hornblende verte-brunâtre.
87. Diorite à zoïsite. × 20 —.
88. Gabbro à zoïsite et à chlorite. × 40 —.
Outre la zoïsite et la chlorite il y a du magnétite.

Таблица XXIII.

89. Кварцево-цоизитовый діоритъ. × 20 —.
90. Кварцево-цоизитовое габбро. × 20 —.
91. Хлоритъ въ цоизитовомъ діоритѣ. × 40 —.
92. Развитіе клиноцоизита въ смятомъ діоритѣ. × 40 —.

Tableau XXIII.

89. Diorite quartzeux à zoïsite, × 20 —.
90. Gabbro à zoïsite et à quartz. × 20 —.
91. Chlorites dans un diorite à zoïsite. × 40 —.
92. Développement de clinozoïsite dans un diorite froissé. × 40 —.

Таблица XXIV.

93. Клиноцоизитовая вторичная порода. × 30 +.
94. Эпидотовыя миндалины въ альбитофировомъ туфѣ. × 25 +.
95. Кварцевый эпидозитъ. × 30 +.
96. Клиноцоизитъ по полевому шпату. × 40 +.

Tableau XXIV.

93. Roche secondaire de clinozoïsite. × 30 +.
94. Amygdales à épidote dans un tuf albitophyrique. × 25 +.
95. Epidosite quartzeux. × 30 +.
96. Epigénie du feldspath par la clinozoïsite. × 40 +.

Таблица XXV.

97. Крупнозернистая хлоритовая порода. × 25 +.
98. Хлоритовая порода съ кристаллами магнетита. × 25.
99. Хлоритовая порода съ пнеуматолотическими слюдами. × 25 +.
100. Хлоритовая порода съ пнеуматолитическими слюдами и остатками пироксена. × 30.

Tableau XXV.

97. Roche chloritique à gros grains × 25 +.
98. Roche chloritique avec cristaux de magnétite. × 25.
99. Roche chloritique avec les micas pneumatolitiques. × 25 +.
100. Roche chloritique avec les micas pneumatolitiques et des restes du pyroxène. × 30.

Digitized by Google

Таблица XXVI.

101. Зеленый турмалинъ изъ хлоритовой породы. × 40 +.
102. Талькъ. × 30 +.
103. Талькъ съ тремолитомъ. × 20.
104. Замѣщеніе оливина (?) тремолитомъ. × 30 +.

Tableau XXVI.

101. Tourmaline verte d'une roche chloritique. × 40 +.
102. Talc. × 30. +
103. Talc à trémolite. × 20.
104. Remplacement d'olivine (?) par la tremolite. × 30 +.

Таблица XXVII.

105. Развитіе пнеуматолитическихъ слюдъ въ змѣевикѣ. × 30 +.
106. Сплошной тонкозернистый аггрегатъ пнеуматолитическихъ слюдъ. × 40 +.
107. Аггрегатъ пнеуматолитическихъ слюдъ и карбонатовъ. × 25 +.
108. Тоже, но крупнѣе зерномъ и съ пятнами бураго желѣзняка. × 40 +.

Tableau XXVII.

105. Développement des micas pneumatolitiques dans la serpentine. × 30 +.
106. Agrégat microgrenu compact du micas pneumatolytiques. × 40 +.
107. Agrégat des micas pneumatolitiques et des carbonates, × 26 +.
108. Idem, mais à grains plus gros et avec les taches de limonite. × 40 +.

Таблица XXVIII.

109. Лиственитъ. × 20 —.
Карбонаты. Слюды. Кварцъ.
110. Переходъ смятаго уралитоваго порфирита въ лиственитъ. × 10 —.
111. Типичный тонкозернистый лиственитъ. × 40 +.
Пнеуматолит. слюды. Кварцъ. Карбонаты. Пиритъ.
112. Развитіе пнеуматолитическихъ слюдъ въ гранитѣ. Начальная стадія березитизаціи. × 25 +.
Полевые шпаты. Кварцъ. Біотитъ. Вторичный мусковитъ.

Tableau XXVIII.

109. Listwénite. × 20 —.
Carbonates. Micas. Quartz.
110. Transformation de porphyrite ouralitisé et froissé en listwénite. × 10 —.
111. Listwénite microgrenu typique. × 40 +.
Micas pneumatolitiques. Quartz. Carbonates. Pyrite.
112. Développement de micas pneumatolitiques dans le granit. Le commencement de la bérésitisation. × 25 +.
Feldspaths. Quartz. Biotite. Muscovite secondaire.

Таблица XXIX.

113. Дальнѣйшая стадія березитизаціи. × 30 +.
114. Полное замѣщеніе полевыхъ шпатовъ пнеуматолитическими слюдами. × 25 +.
115. Березитъ съ крупно-индивидуализированными слюдами. × 40 +.
116. Типичный березитъ. × 25 +.

Tableau XXIX.

113. Bérésitisation plus avancée. × 30 +.
114. Remplacement complète des feldspaths par les micas pneumatolytiques. × 25 +.
115. Béresite avec les micas à gros grains. × 40 +.
116. Bérésite typique. × 25 +.

Digitized by Google

Таблица XXX.

117. Кварцево-біотитовый порфиритъ въ начальной стадіи березитизаціи.
118. Развитіе пирофиллита въ кварцевой жилѣ. × 40 +.
119. Березит.-кварцевый порфиръ. × 25 +.
120. Окремненіе змѣевика. × 20 —. Кремнистый туфъ, стр. 224.

Таблица XXXI.

121. Цеолитовая порода. (?) × 30 +.
122. Уваровитъ и клинохлоръ въ трещинахъ оливиновой породы. × 30 —.
123. Синій турмалинъ въ кварцѣ. × 25 +.
124. Бур. слюда (?) въ жильномъ кварцѣ. × 82 —.

Таблица XXXII.

125. Альмандинъ въ тонкозернистомъ гранитѣ. × 30 —.
126. Альмандинъ въ альбитофировомъ туфѣ. × 25 +.
127. Слоистый кварцево-альбитофировый туфъ или туфовый сланецъ. × 25 +.
128. Туфовый сланецъ изъ свитъ осадочныхъ породъ Петровскаго рудника. × 20 +.

Таблица XXXIII.

129. Туфовый сланецъ или туфъ изъ Калатинскаго рудника съ пиритомъ. × 20 +.
130. Тоже съ бурыми пятнами (?) × 20 —.
131. Образованіе сланца изъ уралитоваго порфирита. × 11 +.
132. Смятый альбитофиръ. × 22 +.

Tableau XXX.

117. Porphyre quartzeux à biotite. Commencement de la bérésitisation.
118. Développement de pyrophyllite dans un filon de quartz. × 40 +.
119. Porphyre quartzeux bérésitisé. × 25 +.
120. Serpentine silicifiée. × 20 —. Tuf siliceux.

Tableau XXXI.

121. Roche zéolitique. × 30 +.
122. Ouvarowite et clinochlore remplissant les fentes d'une roche d'olivine. × 30 —.
123. Tourmaline bleue dans le quartz. × 25 +
124. Micas bruns (?) dans un quartz filonien. × 82 —.

Tableau XXXII.

125. Almandin dans un granite microgrenu. × 30 —.
126. Almandin dans un tuf albitophyrique. × 25 +.
127. Tuf stratifié d'un albitophyre quartzeux ou schiste tufacé. × 25 +.
128. Schiste tufacé appartenant à l'assise des roches sédimentaires de la mine Petrovsky. × 20 +.

Tableau XXXIII.

129. Schiste tufacé ou tuf à pyrite (mine de Kalatinsky). × 20 +.
130. Idem avec des taches brunes (?) × 20 —.
131. Transformation de porhyre ouralitique en schiste. × 11 +.
132. Albitophyre froissé. × 22 +.

Digitized by Google

Таблица XXXIV.

133. Смятый альбитофиръ.
Полевые шпаты. Немного кварца. Вторичныя слюды. Немного клиноцоизита.

134. Слоистый роговообманковый сіенитъ.
Полевые шпаты. Зеленая роговая обманка. Магнетитъ. × 20 —.

135. Кварцево-амфиболитовый сланецъ.
Кварцъ. Роговая обманка. Клиноцоизитъ. Магнетитъ. × 20 —.

136. Тоже съ альмандиномъ. × 20 —.

Tableau XXXIV.

133. Albitophyre comprimée.
Feldspaths. Un peu de quartz. Mica secondaire. Un peu de clinozoïsite.

134. Syénite comprimée schisteuse à amphibole.
Feldspaths. Hornblende verte. Magnétite. × 20 —.

135. Schiste à hornblende et à quartz.
Quartz. Hornblende commune. Clinozoïsite. Magnétite. × 20 —.

136. Idem avec almandin. × 20 —.

Таблица XXXV.

137. Кварцево-глаукофановый сланецъ. × 25 —.

138. Кварцево-хлоритовый сланецъ.
Хлоритъ. Кварцъ. Цоизитъ. Углистое вещество. × 30 —.

139. Кварцево-хлоритовый сланецъ.
Хлоритъ. Кварцъ. Немного слюдъ. × 30 —.

140. Кремнисто-глинистый сланецъ.
Кварцъ. Цоизитъ. Хлоритъ. Углистое вещество. × 40 +.

Tableau XXXV.

137. Schiste à glaucophane et à quartz. × 25 —.

138. Schiste à chlorite et à quartz.
Chlorite. Quartz. Zoïsite. Matière charbonneuse. × 30 —.

139. Schiste à chlorite et à quartz.
Chlorite. Quartz. Un peu de mica. × 30 —.

140. Ardoise argileuse.
Quartz. Zoïsite. Chlorite. Matière charbonneuse. × 40 +.

Digitized by Google

ИЗДАНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Publications du Comité Géologique.

Труды Геологическаго Комитета (Mémoires du Comité Géologique):

Томъ I, № 1, 1883 г. **I. Лагузенъ**. Фауна юрскихъ образованій Рязанской губерніи. (J. Lahusen. Die Fauna der jurassischen Bildungen des Rjasanschen Gouvernements). Съ 11-ю таблицами ископаемыхъ и 1-ю картою. Ц. **3** р. **60** к.

№ 2, 1884 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56-й. Ярославль. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 56. Jaroslawl). Съ отдѣльн. геол. карт. и 3-мя табл. ископ. Ц. **3** р. (Одна геол. карта 56-го листа—**75** к.)

№ 3, 1884 г. **Ѳ. Чернышевъ**. Матеріалы къ изученію девонскихъ отложеній Россіи. (Th. Tschernyschew. Materialen zur Kenntniss der devonischen Ablagerungen in Russland). Съ 3-мя таблицами ископаемыхъ. Ц. **2** р.

№ 4 (и послѣдній), 1885 г. **Н. Мушкетовъ**. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. (J. Mouchketoff. Aperçu géologique du district de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk). Съ картою и планомъ. Ц. **1** р. **25** к.

Томъ II, № 1, 1885 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 71-й. Кострома. (S. Nikitin. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 71. Kostroma). Съ отдѣльн. карт. и 8-ю табл. ископ. Ц. **4** р. **50** к. (Одна геол. карта 71-го листа—**75** к.).

№ 2, 1885 г. **И. Синцовъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 93-й. Западная часть. Камышинъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 93. Partie occidentale. Kamyschin.). Съ отдѣльною картою. Ц. **2** р. (Одна геологическая карта западной части 93-го листа—**50** к.).

№ 3, 1886 г. **А. Павловъ**. Аммониты зоны Aspidoceras acanthicum восточной Россіи. (A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à Aspidoceras acanthicum de l'Est de la Russie). Съ 10-ю таблицами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 4, 1887 г. **И. Шмальгаузенъ**. Описаніе остатковъ растеній артинскихъ и пермскихъ отложеній. (J. Schmalhausen. Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des Europäischen Russlands). Съ 7-ю табл. Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1887 г. **А. Павловъ**. Самарская лука и Жегули. Геологическое изслѣдованіе. (A. Pavlow. La presqu'île de Samara et les Gegoulis. Etude géologique). Съ картою и 2-мя таблицами. Ц. **1** р. **25** к.

Томъ III, № 1, 1885 г. **Ѳ. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am West-Abhange des Urals). Съ 9-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1886 г. **А. Карпинскій**, **Ѳ. Чернышевъ** и **Ал. Тилло**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. (A. Karpinsky, Th. Tchernycheff et A. de Tillo. Carte géologique générale de la Russie d'Europe. Feuille 139). Ц. (съ геол. карт.) **3** р.

№ 3, 1887 г. **Ѳ. Чернышевъ**. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

№ 4 (и послѣдній), 1889 г. **Ѳ. Чернышевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 139-й. Описаніе центральной части Урала и западнаго его склона. (Th. Tschernyschew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 139. Beschreibung des Central-Urals und des Westabhanges). Съ 7-ю таблицами. Ц. **7** р.

Томъ IV, № 1, 1887 г. **А. Зайцевъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго округовъ. (A. Saytzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Beschreibung der Kreise Rewdinsk und Werch-Issetsk). Съ геологическою картою. Ц. **2** р.

№ 2, 1890 г. **А. Штукенбергъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 138. Геологическія изслѣдованія сѣверозападной части 138-го листа (A. Stuckenberg. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 138. Geologische Untersuchungen im nordwestlichen Gebiete dieses Blattes). Ц. **1** р. **25** к.

№ 3 (и послѣдній), 1893 г. **Ѳ. Чернышевъ**. Фауна нижняго девона восточнаго склона Урала. (Th. Tschernyschew. Die Fauna des unteren Devon am Ostabhange des Ural). Съ 14-ю таблицами ископаемыхъ. Ц. **6** р.

Томъ V, № 1, 1890 г. **С. Никитинъ**. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 57-й Москва (S. Nikitin. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 57. Moscou). Съ гипсометр. и отдѣльн. геол. картами. Ц. **4** р. (Одна геол. карта 57-го листа—**1** р.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ**. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. (S. Nikitin. Les vestiges de la période crétacée dans la Russie centrale). Съ 5-ю таблицами ископаемыхъ и картой. Цѣна **4** р.

Digitized by Google

Томъ XI, № 1, 1889 г. **А. Краснопольскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Геологическія изслѣдованія. (A. Krasnopolsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 126. Perm—Solikamsk. Geologische Untersuchungen). Ц. **6** р.

№ 2, 1891 г. **А. Краснопольскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 126-й. Пермь—Соликамскъ. Объяснительныя замѣчанія къ геол. картѣ. (A. Krasnopolsky. Notes explicatives à la carte géologique. Feuille 126. Perm—Solicamsk). Ц. (съ геолог. картою) **1** р. **50** к. (Одна геолог. карта 126-го листа **1** р.).

Томъ XII, № 2, 1892 г. **Н. Лебедевъ.** Верхне-силурійская фауна Тимана. (N. Lebedeff. Obersilurische Fauna des Timan). Съ 3-мя таблиц. ископаемыхъ. Ц. **1** р. **20** к.

№ 3, 1899 г. **Э. Гольцапфель.** Головоногія доманиковаго горизонта Южнаго Тимана. (E. Holzapfel. Die Cephalopoden des Domanik im sudlichen Timan). Съ 10 табл. иск. Ц. **4** р.

Томъ XIII, № 1, 1892 г. **А. Зайцевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Николае-Павдинскомъ округѣ. (A. Saitzew. Geologische Untersuchungen im Nikolai-Pawdinschen Kreise und Umgebung). Ц. **1** р. **20** к.

№ 2, 1894 г. **П. Кротовъ.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 89-й. Оро-гидрографическій очеркъ западной части Вятской губ. въ предѣлахъ 89 листа. Съ картою. (P. Krotow. Allgemeine geologische Karte von Europäischen Russand. Blatt 89. Oro-hydrographische Skizze des westlichen Theiles des Regierungsbezirks Wjatka im Bereiche von Blatt 89). Ц. **3** р. **60** к.

№ 3, 1900 г. **Н. Высоцкій.** Мѣсторожденія золота Кочкарской системы въ Южномъ Уралѣ. Съ 3 картами. (N. Wyssotzky. Les mines d'or du district de Kotchkar dans l'Oural du midi). Ц. **3** р. **50** к.

№ 4 (и послѣдній), 1903 г. **Г. П. Михайловскій.** Средиземноморскія отложенія Томаковки. [G. Mikhailovsky. Die Mediterran-Ablagerungen von Tomakowka (Gouvernement Jekaterinoslaw)]. Съ 4 таблицами. Ц. **4** р. **50** к.

Томъ XIV, № 1, 1895 г. **И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—85 г. (I. Muschketow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blätter 95 und 96. Geologische Untersuchungen in der Kalmücken Steppe in den Jahren 1884—85). Ц. (съ двумя листами картъ) **3** р. **75** к. (Однѣ геол. карты 95 и 96 листовъ по **75** к.).

№ 2, 1896 г. **Н. Соколовъ.** Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонской губ. Съ приложеніемъ статьи Топорова „Анализы водъ Херсонской губ." и карты. (N. Sokolow. Hydrogeologische Untersuchungen im Gouvernement Cherson. Mit einer Beilage von W. Toporow „Wasseranalysen aus dem Gouvernement Cherson" und mit einer geologischen Karte). Ц. **4** р. **70** к.

№ 3, 1895 г. **К. Диперъ.** Тріасовыя фауны цефалоподъ Приморской области въ восточной Сибири. (K. Diener. Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 5-ю таблицами рисунковъ. Ц. **2** р. **60** к.

№ 4, 1896 г. **И. Мушкетовъ.** Геологическій очеркъ ледниковой области Теберды и Чхалты на Кавказѣ. (J. Muschketow. Geologische Skizze des Glacial-Gebietes der Teberda und der Tschchalta). Съ геологическою картою ледниковой области Теберды и Чхалты, таблицею разрѣзовъ и рисунками въ текстѣ. Ц. **1** р. **70** к.

№ 5 (и послѣдній), 1896 г. **И. Мушкетовъ.** Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 114. Геологическія изслѣдованія въ Киргизской степи въ 1894 г. (J. Muschketow. Allgeimeine geologische Karte von Russland. Blatt 114. Geologische Untersuchungen in der Kirgisen-Steppe im Jahre 1894). Съ картою. Ц. **1** р.

Томъ XV, № 1, 1903 г. **П. Армашевскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 46-й. Полтава—Харьковъ—Обоянь. (P. Armaschewsky. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 46. Poltawa—Charkow—Obojan). Съ геол. картой (Карта отдѣльно—**50** коп.). Ц. **5** р.

№ 2, 1896 г. **Н. Сибирцевъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72-й. Геологическія изслѣдованія въ Окско-Клязминскомъ бассейнѣ. (N. Sibirzew. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt. 72. Geologische Untersuchungen im Bassin der unteren Oka und der unteren Kliasma). Съ картою и рис. въ текстѣ. Ц. **4** р.

№ 3, 1899 г. **Н. Яковлевъ.** Фауна нѣкоторыхъ верхнепалеозойскихъ отложеній Россіи. I. Головоногія и брюхоногія. (N. Jakowlew. Die Fauna einiger oberpalaeozoischer Ablagerungen Russlands. I. Die Cephalopoden und Gastropoden). Съ 5 палеонтол. табл. Ц. **3** р **50** к.

№ 4 (и послѣдній), 1902 г. **Н. Андрусовъ.** Матеріалы къ познанію Прикаспійскаго неогена. Акчагыльскіе пласты. (N. Andrussow. Beiträge zur Kenntniss des kaspischen Neogen. Die Aktschagylschichten). Съ 5 табл. и 1 картой. Ц. **2** р. **70** к.

Томъ XVI, № 1, 1898 г. **А. Штукенбергъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 127-й. (A. Stuckenberg. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 127). Съ 5-ю палеонтол. табл. Ц. **6** р. **50** к.

Digitized by Google

№ 3, 1888 г. **М. Цвѣтаева.** Головоногія верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (Marie Tzwetaev. Cephalopodes de la section supérieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6-ю табл. ископ. Ц. **2** р.

№ 4, 1888 г. **А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки верхняго яруса среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des oberen Kohlenkalks). Съ 4-мя таблицами ископаемыхъ. Цѣна **1** р. **50** к.

№ 5 (и послѣдній), 1890 г. **С. Никитинъ.** Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезіанскія воды подъ Москвою. (S. Nikitin. Dépôts carbonifère et puits artésiens dans la régions de Moscou). Съ 3-мя табл. Ц. **2** р. **30** к.

Томъ VI. 1888 г. **П. Кротовъ.** Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. (P. Krotow. Geologische Forschungen am westlichen Ural-Abhange in den Gebieten von Tscherdyn und Ssolikamsk). Съ геолог. картою и 2-мя табл. Ц. **8** р. **25** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

Томъ VII, № 1, 1888 г. **Н. Синцовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 92-й. Саратовъ. (J. Sintzov. Carte géologique générale de la Russie. Feuille 92. Saratov). Съ картою и 2-мя табл. Ц. **2** р. **50** к. (Одна геологическая карта—**75** к.).

№ 2, 1888 г. **С. Никитинъ** и **П. Ососковъ.** Заволжье въ области 92-го листа Общей геологической карты Россіи. (S. Nikitin et P. Ossoskov. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carte générale de la Russie). Ц. **50** коп.

№ 3, 1899 г. **П. Земятченскій.** Отчетъ о геологическихъ и почвенныхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ въ Боровичскомъ уѣздѣ Новгородской губерніи въ 1895 году. (P. Zemjatschensky. Untersuchungen über Geologie und Bodenverhältnisse im Kreise Borowitschi). Съ геологической и почвенной картами. Ц. **1** р. **80** к.

№ 4, (и послѣдній), 1899 г. **А. Биттнеръ.** Окаменѣлости изъ тріасовыхъ отложеній Южно-Уссурійскаго края. (A. Bittner. Versteinerungen aus den Trias-Ablagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes in der ostsibirischen Küstenprovinz). Съ 4 табл. Ц. **1** р. **80** к.

Томъ VIII, № 1, 1888 г. **І. Лагузенъ.** Ауцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. (J. Lahusen. Ueber die Russischen Aucellen). Съ 5-ю таблицами. Цѣна **1** руб. **60** коп.

№ 2, 1894 г. **А. Михальскій.** Аммониты нижняго волжскаго яруса (A. Michalski. Die Ammoniten der unteren Wolga-Stufe). Съ 13-ю табл. Вып. 1 и 2. Ц. за оба вып. **10** р.

№ 3, 1894 г. **И. Шмальгаузенъ.** О девонскихъ растеніяхъ донецкаго каменноугольнаго бассейна. (J. Schmalhausen. Ueber devonische Pflanzen aus dem Donetz-Becken). Съ 2-мя таблицами рисунковъ. Ц. **1** р.

№ 4 (и послѣдній), 1898 г. **М. Цвѣтаева.** Наутилиды и аммонеи нижняго отдѣла средне-русскаго каменноугольнаго известняка. (M. Tzwetaew. Nautiloidea et ammonoidea de la section inférieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale). Съ 6 табл. Ц. **2** руб.

Томъ IX, № 1, 1889 г. **Н. Соколовъ.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 48-й. Мелитополь. Съ приложеніемъ статьи Е. Федорова: Микроскопическое изслѣдованіе кристаллическихъ породъ изъ области 48-го листа. (N. Sokolow. Allgemeine geologische Karte von Russland. Blatt 48. Melitopol). Съ отдѣльною геологическою картою. Ц. **4** р. **75** к. (Отдѣльно геол. карта 48-го листа—**75** к.).

№ 2, 1893 г. **Н. Соколовъ.** Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. (N. Sokolow. Die Untertertiären Ablagerungen Südrusslands). Съ 2-мя картами. Ц. **4** р. **50** к.

№ 3, 1894 г. **Н. Соколовъ.** Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго желѣзнодорожнаго моста. (N. Sokolow. Die unteroligocäne Fauna der Glaukonitsande bei der Eisenbahnbrücke von Jekaterinoslaw). Съ геол. разрѣзомъ и 4 палеонт. табл. Ц. **3** р. **75** к.

№ 4, 1895 г. **О. Іекель.** Нижнетретичныя селахіи изъ Южной Россіи. Съ 2-мя таблицами. (O. Jaekel. Unter-tertiäre Selachier aus Südrussland). Ц. **1** р.

№ 5 (и послѣдній), 1898 г. **Н. Соколовъ.** Слои съ Venus konkensis (Средиземноморскія отложенія) на р. Конкѣ. (N. Sokolow. Die Schichten mit Venus konkensis am Flusse Konka). Съ 5-ю фототипич. таблицами и картой. Ц. **2** р. **70** к.

Томъ X, № 1, 1890 г. **И. Мушкетовъ.** Вѣрненское землетрясеніе 28 мая 1887 г. (J. Mouchketow. Le tremblement de terre de Verny). Съ 4-мя картами. Ц. **3** р. **50** к.

№ 2, 1893 г. **Е. Федоровъ.** Теодолитный методъ въ минералогіи и петрографіи. (E. Fedoroff. Nouvelle methode pour l'étude goniometrique et optique des cristaux). Съ 14-ю таблицами и 45-ю фигурами въ текстѣ. Ц. **3** р. **60** к.

№ 3, 1895 г. **А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. (A. Stuckenberg. Korallen und Bryozoen der Steinkohlenablagerungen des Ural und des Timan). Съ 24 таблиц. рисунковъ. Ц. **7** р.

№ 4 (и послѣдній), 1895 г. **Н. Соколовъ.** О происхожденіи лимановъ южной Россіи. (N. Sokolow. Ueber die Entstehung der Limane Südrusslands). Съ картою. Ц. **2** р.

Digitized by Google

№ 2 (и послѣдній), 1902 г. **Ф. Чернышевъ.** Верхнекаменноугольныя брахіоподы Урала и Тимана. (Th. Tschernyschew. Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan). Съ атл. изъ 63 табл. **18** р.

Томъ XVII, № 1, 1902 г. **Б. Ребиндеръ.** Фауна и возрастъ мѣловыхъ песчаниковъ окрестностей озера Баскунчакъ. (B. Rehbinder. Fauna und Alter der cretaceischen sandsteine in der Umgebung des Salzsees Baskuntschak). Съ 4 табл. Ц. **2** р. **40** к.

№ 2, 1902 г. **Н. Лебедевъ.** Роль коралловъ въ девонскихъ отложеніяхъ Россіи. (N. Lebedew. Bedeutung der Korallen in den devonischen Ablagerungen Russlands). Съ 5 табл. Ц. **3** р. **60** к.

№ 3 (и послѣдній), 1902 г. **М. Залѣсскій.** О нѣкоторыхъ сигилляріяхъ, собранныхъ въ Донецкихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ (M. Zalessky. Sur quelques sigillaires recueillies dans le terrain houiller du Donetz). Съ 4 табл. Ц. **1** р.

Томъ XVIII, № 1, 1901 г. **І. Морозевичъ.** Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Съ 6 табл. и геол. картой. (J. Morozewicz. Le mont Magnitnaïa et ses alentours). Цѣна **3** р. **30** к.

№ 2, 1901 г. **Н. Соколовъ.** Марганцовыя руды третичныхъ отложеній Екатеринославской губерніи и окрестностей Кривого-Рога. (N. Sokolow. Die Manganerzlager in den Tertiären Ablagerungen des gouv. Jekaterinoslaw). Съ картой и 1 табл. Ц. **1** р. **85** к.

№ 3 (и послѣдній), 1902 г. **А. Краснопольскій.** Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Съ геол. картой. (A. Krasnopolsky Le district d'Eletz (gouv. d'Orel) au point de vue géologique). Цѣна **1** р. **80** к.

Томъ XIX, № 1, 1902 г. **К. Богдановичъ.** Два пересѣченія главнаго Кавказскаго хребта. (K. Bogdanowitsch. Zwei Uebersteigungen der Hauptkette des Kaukasus). Съ 3 табл. и картой. Ц. **3** руб.

№ 2 (и послѣдній), 1902 г. **Д. Николаевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Кыштымской дачѣ Кыштымскаго горнаго округа, (D. Nikolaïew. Recherches géologiques dans le domaine minier de Kychtym). Съ 4 табл. Ц. **2** р. **70** к.

Томъ XX, № 1, 1902 г. **В. Домгеръ.** Геологическія изслѣдованія въ Южной Россіи въ 1881—1884 году. (W. Domherr's geologische Untersuchungen in Süd-Russland in den Jahren 1881—1884). Съ картой. Ц. **2** р. **70** к.

№ 2 (и послѣдній), 1902 г. **В. Вознесенскій.** Гидрогеологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ Екатеринославской губ. Съ прилож. Гидрогеологич. очерка Н. Соколова. (W. Wosnessensky. Hydrogeologische Untersuchungen in Kreise Nowomoskowsk, Gouv. Jekaterinoslaw. Mit einer Hydrogeologischen Skizze von N. Sokolow). Съ картой. Ц. **2** руб.

Труды Геологическаго Комитета. Новая серія — см. на обложкѣ.

Извѣстія Геологическаго Комитета (Bulletins du Comité Géologique):
(Тома распроданные обозначены звѣздочкой).

Томъ I*, 1882 г. Ц. **45** к.; т. II*, 1883 г., №№ 1—9; т. III*, 1884 г., №№ 1—10; т. IV, 1885 г., №№ 1—10; т. V, 1886 г., №№ 1—11; т. VI, 1887 г., №№ 1—12; т. VII, 1888 г., №№ 1—10; т. VIII, 1889 г., №№ 1—10; т. IX*, 1890 г., №№ 1—10; т. X*, 1891 г., №№ 1—9; т. XI*, 1892 г., №№ 1—10; т. XII*, 1893 г., №№ 1—9; т. XIII*, 1894 г., №№ 1—9; т. XIV*, 1895 г., №№ 1—9; т. XV, 1896 г., №№ 1—9; т. XVI, 1897 г., №№ 1—9; т. XVII, 1898 г., №№ 1—10. Ц. **2** р. **50** к. за томъ. Отдѣльные №№ по **35** к.

Т. XVIII, 1899 г., №№ 1—10; т. XIX, 1900 г., №№ 1—10; т. XX, 1901 г., №№ 1—10; т. XXI, 1902 г., №№ 1—10; т. XXII, 1903 г., №№ 1—10; т. XXIII, 1904 г., №№ 1—10; т. XXIV, 1905 г., №№ 1—10; т. XXV, 1906 г. №№ 1—10. Ц. **4** р. за томъ (отдѣльн. №№ не продаются).

Русская геологическая библіотека, изд. подъ ред. С. Никитина, за 1885—1896 г. (Bibliothèque géologique de la Russie, redigée par S. Nikitin. 1885—1896). Ц. 1 р. за годъ; тоже, изд. Геол. Ком. 1897 (pour 1897, édit. du Comité géol). Ц. **2** р. **40** к.

Протоколъ засѣданій Присутствія Геологическаго Комитета по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Приложеніе къ VI-му тому «Извѣстій Геологич. Комит.»). Цѣна **35** коп.

***Геологическая карта Европейской Россіи** (Carte géologique de la Russie d'Europe au 1:2.520.000), изданная Геологическимъ Комитетомъ въ масштабѣ 60 верстъ въ дюймѣ, 1892 г. На шести листахъ, съ приложеніемъ Объяснительной записки. Ц. 7 р.

Геологическая карта Европейской Россіи. (Carte géologique de la Russie d'Europe au 1 : 6.300.000), въ масштабѣ 150 верстъ въ дюймѣ, 1897 г., Ц. **1** р. съ пересылкой.

Карты распространенія отдѣльныхъ геологическихъ системъ на площади Европейской Россіи, на 12 листахъ, масштабъ 150 верстъ въ дюймѣ. 1897 г., Ц. **6** руб.

Продаются въ С.-Петербургѣ: въ книжномъ магазинѣ Эггерсъ и К°; въ картографическомъ магазинѣ Ильина и магазинѣ изданій Главнаго Штаба; въ Лейпцигѣ—въ книжномъ магазинѣ Max Weg, Leplaystrasse, 1; въ Парижѣ — Librairie scientifique A. Hermann, Paris, 6, Rue de la Sorbonne.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Digitized by Google

Труды Геологическаго Комитета. Новая серія.

Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle série.

Вып. 1. 1903 г.—**И. В. Мушкетовъ.** Матеріалы по Ахалкалакскому землетрясенію 19-го декабря 1899 г. (I. Mouchkétow. Matériaux recueillis sur le tremblement de terre d'Akhalkalaki du 19 décembre 1899). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 2 р.

Вып. 2. 1902 г.—**Н. А. Богословскій.** Матеріалы для изученія нижнемѣловой аммонитовой фауны центральной и сѣверной Россіи. (N. A. Bogoslowsky. Materialien zur Kenntniss der untercretacischen Ammonitenfauna von Central-und Nord-Russland.). Съ 18-ю палеонтологическими таблицами. Цѣна 4 р. 50.

Вып. 3. 1905 г.—**А. Борисякъ.** Геологическій очеркъ Изюмскаго уѣзда. (A. Borissjak. Geologische Skizze des Kreises Isjum). Съ картой. Цѣна 5 р.

Вып. 4. 1903 г.—**Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложеній въ Донецкомъ бассейнѣ. I. Пластинчатожаберныя. (N. Jakowlew. Die Fauna der oberen Abtheilung der paläozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin I. Die Lamellibranchiaten). Съ двумя таблицами. Цѣна 1 р.

Вып. 5. 1903 г.—**В. Ласкаревъ.** Фауна бугловскихъ слоевъ Волыни. (W. Laskarew. Die Fauna der Buglowka-Schichten in Volhynien). Съ 5-ю таблицами и картой. Цѣна 2 р. 60 коп.

Вып. 6. 1903 г.—**Л. Конюшевскій** и **П. Ковалевъ.** Бакальскія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. (L. Koniouchevsky et P. Kovalew. Les gisements de fer de la région minière de Bakal). Съ картою. Цѣна 2 р. 70 к.

Вып. 7. 1903 г.—**І. Морозевичъ.** Геологическое строеніе Исачковскаго холма. (J. Morozewicz. Der geologische Aufbau des Hügels von Issatschki). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 1 р.

Вып. 8. 1903 г.—**І. Морозевичъ.** О нѣкоторыхъ жильныхъ породахъ Таганрогскаго округа. (J. Morozewicz. Ueber einige Ganggesteine des Bezirks von Taganrog). Съ 5-ю таблицами. Цѣна 1 р. 30 к.

Вып. 9. 1903 г.—**В. Веберъ.** Шемахинское землетрясеніе 31-го января 1902 г. (V. Weber. Tremblement de terre de Chemakha du 31 janvier 1902). Съ 2-мя таблицами и картой. Цѣна 1 р. 50 к.

Вып. 10. 1904 г.—**А. Фаасъ.** Матеріалы по геологіи третичныхъ отложеній Криворожскаго района. (A. Faas. Materialien zur Geolcgie der Tertiär-Ablagerungen im Rayon von Kriwoi Rog). Съ картой и 2-мя таблицами. Цѣна 3 р.

Вып. 11. 1904 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложеній Европейской Россіи. Вып. I. Nuculidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. I. Nuculidae). Съ 3-мя таблицами. Цѣна 1 р. 20 к.

Вып. 12. 1903 г.—**Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложеній въ Донецкомъ бассейнѣ. II. Кораллы. (N. Jakowlew. Die Fauna der oberen Abtheilung der paläozoischen Ablagerungen im Donez-Bassin. II. Die Korallen). Съ 1 табл. Цѣна 50 к.

Вып. 13. 1904 г. — **М. Д. Залѣсскій.** Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложеній Донецкаго бассейна. I. Lycopodiales. (M. Zalessky. Végétaux fossiles du terrain carbonifère du bassin du Donetz. I. Lycopodiales). Съ 14-ю таблицами. Цѣна 3 р. 30 к.

Вып. 14. 1904 г.—**А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки нижняго отдѣла среднерусскаго каменноугольнаго известняка. (A. Stuckenberg. Anthozoen und Bryozoen des unteren Kohlenkalkes von Central-Russland). Съ 9-ю таблицами. Цѣна 2 р. 60 к.

Вып. 15. 1904 г.—**Л. Дюпаркъ** и **Л. Мразекъ.** Троицкое мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Кизеловской дачѣ на Уралѣ. (L. Duparc et L. Mrazec. Le minerai de fer de Troïtsk). Съ 6-ю табл. и геол. картой. Цѣна 3 р.

Вып. 16. 1906 г.—**Н. А. Богословскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 73. Елатьма, Моршанскъ, Сапожокъ, Инсаръ. (N. Bogoslovsky. Allgemeine Geologische Karte von Russland. Blatt 73. Elatma. Morschansk, Sapojok, Insar). Съ геологич. картой. Цѣна 3 руб.

Digitized by Google

Вып. 17. 1904 г.—**А. Краснопольскій.** Геологическій очеркъ окрестностей Лемезинскаго завода Уфимскаго горнаго округа. [A. Krasnopolsky. Recherches géologiques dans les alentours de l'usine Lemesinsky (arrondissement minier d'Oufa)]. Съ картой. Цѣна 1 р.

Вып. 18. 1905 г.—**Н. Соколовъ.** Фауна моллюсковъ Мандриковки. (N. Sokolow. Die Mollusken-Fauna von Mandrikowka). Съ 13-ю фототипич. таблицами. Цѣна 2 р. 80 к.

Вып. 19. 1906 г.—**А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложеній Европейской Россіи. Вып. II: Arcidae. (A. Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. II. Arcidae). Съ 4-мя таблицами. Цѣна 1 р. 40 к.

Вып. 20. 1905 г.—**В. Ламанскій.** Древнѣйшіе слои силурійскихъ отложеній Россіи. [W. Lamansky. Die aeltesten silurischen Schichten Russlands (Etage *B*)]. Съ чертеж. и рисунк. въ текстѣ и прилож. двухъ фототипич. таблицъ. Цѣна 3 р.

Вып. 21. 1906 г.—**Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ Зигазинскихъ и Комаровскихъ желѣзнорудныхъ мѣсторожденій (Южный Уралъ). [L. Koniouchevsky. Recherches géologiques sur les gisements de fer de Zigaza et de Komarovo (Oural Méridional)]. Съ 2-мя картами. Цѣна 2 р.

Вып. 22.—**В. Никитинъ.** Геологическія изслѣдованія центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. (V. Nikitin. Recherches géologiques dans le groupe central des domaines des usines de Verkh-Issetsk, dans les domaines Revdinsky et le territoire Mourzinsky). Съ картой на 5 листахъ и 35 таблицами. Цѣна за два выпуска 17 руб.

Вып. 23. 1905 г.—**А. Штукенбергъ.** Фауна верхне-каменноугольной толщи Самарской Луки. (A. Stuckenberg. Die Fauna der obercarbonischen Suite des Wolgadurchbruches bei Samara). Съ 13 таблицами. Цѣна 3 руб. 20 коп.

Вып. 24. 1906 г.—**К. Калицкій.** Грозненскій нефтеносный районъ (K. Kalickij. Das Naphtagebiet von Groznyj). Съ 3-мя картами на 6-ти листахъ и 3-мя таблицами въ текстѣ. Цѣна 3 р. 80 к.

Вып. 25. 1906 г.—**А. Краснопольскій.** Геологическое описаніе Невьянскаго горнаго округа. (A. Krasnopolsky. Description géologique du district minier de Néviansk). Съ 1 геол. картой. Цѣна 1 р. 50 к.

Вып. 26. 1906 г.—**К. Богдановичъ.** Система Дибрара въ юго-восточномъ Кавказѣ. (K. Bogdanowitsch. Das Dibrar System im Südöstlichen Kaukasus). Съ обзорной геологич. картой, 2-мя табл. разрѣзовъ, 54-мя рис. въ текстѣ и IX палеонтологич. таблицами. Цѣна 5 р.

Вып. 27. 1906 г.—**А. Карпинскій.** О трохилискахъ. (A. Karpinsky. Die Trochilisken). Съ 3-мя таблицами и мног. рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 р. 70 к.

Вып. 29. 1906 г. — **А. Борисякъ.** Pelecypoda юрскихъ отложеній Европейской Россіи. Вып. III: Mytilidae. (A Borissjak. Die Pelecypoden der Jura-Ablagerungen im Europäischen Russland. III. Mytilidae). Съ 2-мя таблицами. Цѣна 1 р.

Вып. 30.—**Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода на Уралѣ. (Печатается.)

Вып. 31.—**А. Нечаевъ.** Сѣрно-соляные ключи близъ Богоявленскаго завода. (A. Netschajew. Die Schwefelsalzquellen beim Hüttenwerk Bogojawlensk). Цѣна 1 руб.

Вып. 32.—Сборникъ посмертныхъ трудовъ А. О. Михальскаго. 1896—1904 гг. Подъ редакціей **К. Богдановича.** (Печатается).

Вып. 33. 1907 г.—**М. Залѣсскій.** Матеріалы къ познанію ископаемой флоры Домбровскаго каменноугольнаго бассейна. (M. Zalessky. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora des Steinkohlenreviers von Dombrowa). Съ 2-мя таблицами Цѣна 1 р. 40 к.

Вып. 34.—**С. Чарноцкій.** Матеріалы къ познанію каменноугольныхъ отложеній Домбровскаго бассейна. (Печатается).

Вып. 35.—**К. Богдановичъ.** Матеріалы для изученія раковиннаго известняка Домбровскаго бассейна. (Печатается).

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Folio QE 315. N49

Folio
QE315 .N49
Geologicheskiia izsledovaniia tsent
Kummel Library APP6386
3 2044 032 914 871

Folio QE315.N49

Nikitin, V
AUTHOR

Geologicheskiia izsledovaniia
TITLE tsentral'noi gruppy dach'
Verkh'-Isetskikh' zavodov'.

DATE DUE	BORROWER'S NAME

DATE DUE

GAYLORD PRINTED IN U.S.A.

Digitized by Google

Digitized by Google